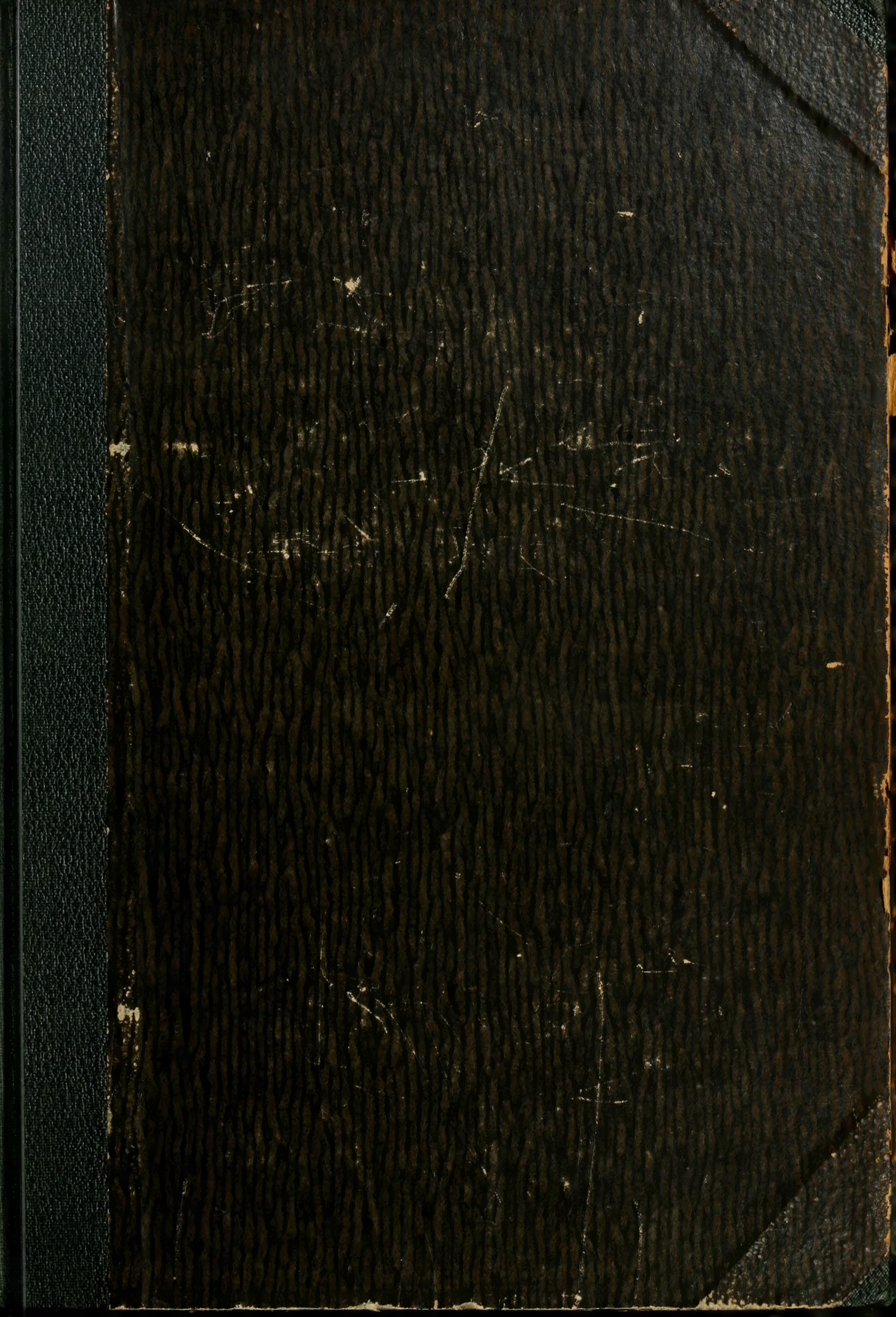
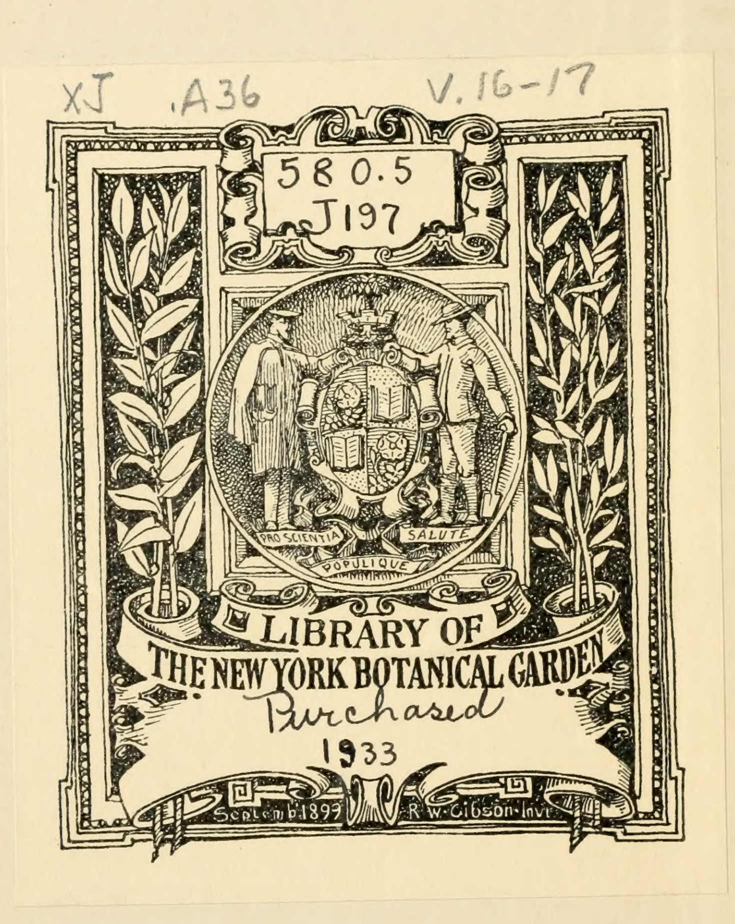
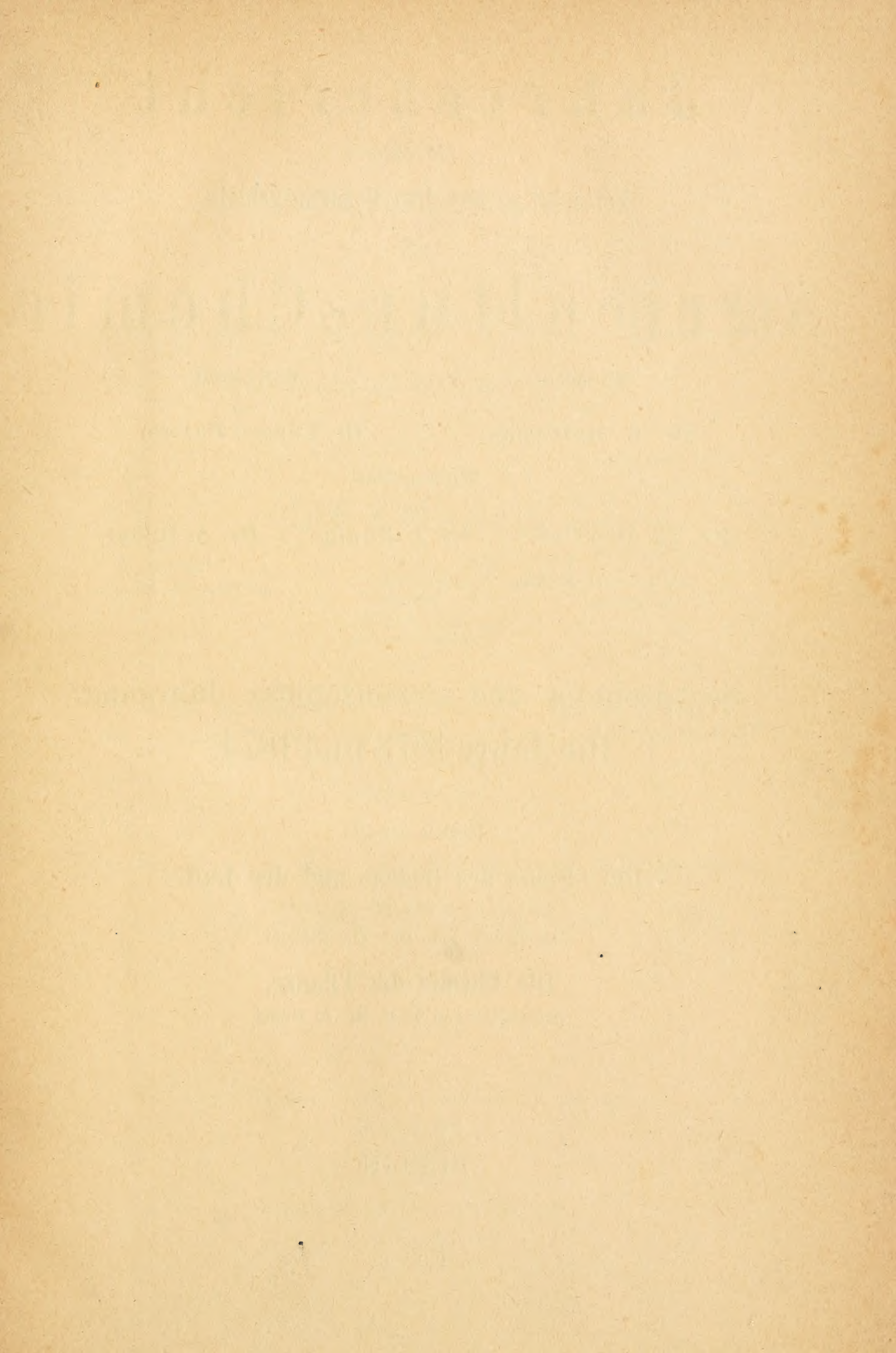



580.5
J197
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1933
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agricultur-Chemie.

Begründet
von
Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt
von
Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt
von

Dr. Th. Dietrich. **Dr. J. König.**
Dirigenten
der agricultur-chemischen Versuchsstationen
Altmorschen. Münster.

Dr. A. Hilger.
Professor
der Universität Erlangen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1873 und 1874.

Erster Band:

Die Chemie des Bodens und der Luft

(Meteorologie, Gewässer),

bearbeitet von **Dr. Th. Dietrich.**

Die Chemie der Pflanze,

bearbeitet von Prof. **Dr. A. Hilger.**

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1876.

Jahresbericht

über die

Fortschritte der Chemie

des

Bodens und der Luft

(Meteorologie, Gewässer)

und

der Pflanze.

Bearbeitet

von

Dr. Th Dietrich,
Dirigent der agricultur-chemischen Versuchsstation
Altmorschen.

Dr. A. Hilger,
Professor der Universität Erlangen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1873 und 1874,

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1876.

Inhalts-Verzeichniss.

Die Chemie des Bodens und der Luft

(Gewässer, Meteorologie).

Referent: Th. Dietrich.

Seite

Chemie der Pflanze . . . . 217—349.

Referent: A. Hilger.



Die Chemie

des Bodens und der Luft (und Gewässer.)

Referent: **Th. Dietrich.**



Die Chemie des Bodens.

Trikline Feldspathe.

Zur Kenntniss der triklinen Feldspathe trug Th. Petersen durch Untersuchung zweier Vorkommen bei [1]. — Der eine Feldspath (1) stammte aus dem grobkörnigen Dolerit des Frauenberges bei Heubach in der Rhön. Zur Analyse wurden klare durchsichtige deutlich parallel gestreifte Krystalle verwendet; die mitgetheilte Zusammensetzung erübrigt nach Abzug von 0,28 Titansäure, 0,31 Eisenoxyd und -oxydul, 0,18 Magnesia, 0,20 Kalk und 0,40 Kieselsäure, welche approximativ auf kleine Mengen anhängenden Titaneisens und Augits zu beziehen sind. — Der zweite (2) Feldspath ist dem Basalte des Steinbühls bei Weilburg entnommen, wo er in wasserhellen, glasglänzenden, muschelig brechenden, bis mehrere Centimeter grossen, tafelförmigen Zwillingskrystallen vorkommt; er enthält Spuren von Magnesia.

	1.			2.		
		Sauerstoff	Verhältniss		Sauerstoff	Verhältniss
Kieselsäure :	59,79	31,88	7,92	58,88	31,41	7,57
Thonerde :	25,91	12,07	3,00	26,94	12,50	3,00
Kalk :	6,86	1,96	} 0,95	7,96	2,27	} 0,95
Natron :	6,83	1,76		6,01	1,55	
Kali :	0,61	0,11		0,68	0,12	
	100,00			100,47		
Spec. Gew.	2,696			2,694		

Beide Feldspathe werden von concentrirter Salzsäure ziemlich stark angegriffen; der aufgeschlossene Theil enthält Kieselerde, Thonerde, Kalk, Natron und Kali im ungefähren Verhältniss obiger Zahlen.

Verf. spricht sich dahin aus, dass beide Feldspathe für Andesin zu erklären sind und dass der ganz bestimmten Gesteinen zukommende Andesin für eine eigenthümliche Feldspathspecies zu halten und nicht mit dem Oligoklas zu vereinigen ist, dem er allerdings in den Krystallwinkeln sehr nahe kommt.

---

[1]) Journ. f. pract. Chem. 1873. **9.** 237.

Nach des Verf's. Auffassung kommen den bekannten Feldspathen die nachfolgenden Zusammensetzungs- (nicht Molekular-) Formeln zu:

Monoklinischer Orthoklas	: $R\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$ ($R = K_2$)
Triklinischer Albit	: $R\ Al_2\ Si_6\ O_{16}$ ($R = Na_2$)
Oligoklas	: $R\ Al_2\ Si_5\ O_{14}$ ($R = Na_2\ K_2\ Ca$)
Hyalophan	: $R\ Al_2\ Si_4\ O_{12}$ ($R = K_2 + Ba$)
Andesin	: $R\ Al_2\ Si_4\ O_{12}$ ($R = Na_2 + Ca$)
Labradorit	: $R\ Al_2\ Si_3\ O_{15}$ ($R = Ca\ Na_2$)
Anorthit	: $R\ Al_2\ Si_2\ O_8$ ($R = Ca$).

Neue Feldspath-species.

Ueber eine neue Feldspathspecies berichtet Ch. Velain[1]). Auf der Insel Rachgoiin am algerischen Küstenland, Provinz Oran, fand Verf. einen glasigen Feldspath, eingestreut in vulkanische Schlacken und röthliche Puzzuolanerde, begleitet von Augitkrystallen. Er ist farblos durchscheinend, glasglänzend, auf den Spaltflächen manchmal perlmutterglänzend; er spaltet in 3 Flächen. Die Analyse vollkommen reiner Krystalle ergab nachstehende Zusammensetzung:

Kieselerde	: 66,72
Thonerde	: 19,73
Kalk	: 2,20
Magnesia	: 0,10
Kali	: 3,71
Natron	: 7,63
	100,09

Der Sauerstoff von Kieselerde, Thonerde und Monoxyden steht im Verhältniss wie 11,61 : 3 : 1,04, also fast gleich wie im Orthoklas 12 : 3 : 1. Sein specif. Gew. = 2,58. Härte wie die des Orthoklas. Dieser Feldspath ist also ein glasiger monokliner Orthoklas, welcher die Eigenthümlichkeit darbietet, dass er doppelt soviel Kali als Natron enthält.

Schon Breithaupt hat bei einem, von ihm Loxoklas genannten Feldspath von Hammond (New-York) eine ähnliche Zusammensetzung gefunden, welcher die Krystallform des monoklinen Orthoklases und die chemische Zusammensetzung des triklinen Oligoklases in sich vereinigt.

Mineral- und Gesteinsanalysen von v. Gerichten[2]).

1) Oligoklas, als Gemengtheil des Granites vom Geisinger-Felsen im Fichtelgebirge;

2) Natronorthoklas, als Gemengtheil des Gneisses aus der Grube Wenzel b. Wolfach im badischen Schwarzwalde;

3) Basalt von Weilburg in Nassau.

	1.	2.	3.
Kieselsäure	61,36	68,18	41,33
Thonerde	22,25	16,60	18,31
Eisenoxyd	1,60	0,45	8,52
Eisenoxydul	—	—	6,20
Kalk	1,10	3.70	11,76
Magnesia	Spuren	1,38	8,40

[1]) Compt. rend. 1874. **79.** 250.

[2]) Neu. Report. f. Pfarmacie 1874. **23.** 606.

	1.	2.	3.
Kali	2,07	5,81	1,01
Natron	11,06	4,70	2,34
Wasser	—	—	1,63
	99,44	100,82	99,40

Porphyr u. s. Verwitterung.

Ueber die Veränderung des chemischen Bestandes des Porphyrs bei fortschreitender Verwitterung bietet eine Untersuchung von E. Reichardt[1]) einen Anhalt. Das verwendete Material war von Muldenstein (an der Mulde) zwischen Bitterfeld und Jessnitz. Die äussere Beschaffenheit der Proben war folgende:

1) Porphyr. Festes Gestein, von grauweisser Farbe, auf einzelnen Bruchflächen fast weiss mit rostfarbenen Flächen nach dem Innern zu, angehende Verwitteruug. Zusammenhalt noch derart, dass der Hammer gebraucht werden musste, um Stücke abzubringen.
2) Erstes Product der Verwitterung. Weissliches Gestein, sehr leicht zu zerbröckeln, von sandigem Anfühlen.
3) Kaolin, weiteres Product der Verwitterung. Weisser etwas körniger Thon, zusammenhängend, jedoch sehr leicht zu zerdrücken und in feines Pulver übergehend.

Verf. führte zunächst mittelst des Nöbel'schen Schlämmapparates eine mechanische Analyse aus, (obgleich diese bei dem noch vorhandenen Gesteine etwas willkürlich ist, da ihr Resultat hier von der zum Zerreiben verwendeten Arbeit abhängt), deren Ergebniss aus Nachstehendem ersichtlich:

	1.		2.		3.	
Grober Sand	33,95		22,56		2,48	
Feiner Sand	36,20	78,05	37,40	72,11	28,52	49,42
Feinster Sand	7,90		12,15		18,42	
Thon	9,27		12,26		20,51	
Feiner Thon	7,46	21,95	8,55	27,89	17,69	50,58
Feinste schwebende Theile	5,22		7,08		12,38	

Immerhin lassen 2 und 3 den Fortschritt auch in mechanischer Beziehung deutlich wahrnehmen und überwiegen bei 3 die feinen thonigen Theile, während 1 und 2 noch das umgekehrte Verhältniss zeigen.

Die chemische Untersuchung wurde durch Aufschliessen bewerkstelligt und hierbei folgende Zusammensetzung gefunden:

	1.	2.	3.	Thonerde = 100 gesetzt*). 1.	2.	3.
Kieselsäure .	77,48	75,73	76,48	453	346	354
Thonerde . .	17,10	21,92	21,58	100	100	100
Eisenoxyd . .	2,83	0,98	0,97	16,5	4,5	4,5
Manganoxydul .	0,84	0,18	0,17	4,9	0,8	0,8
Kalk	0,38	0,27	0,25	2,2	1,2	1,16
Magnesia . .	0,10	0,10	0,07	0,58	0,45	0,32
Kali . . .	1,03	0,55	0,16	6,0	2,5	0,7
Natron . .	0,13	0,08	0,01	0,7	0,4	0,05
Phosphorsäure	Spur	—	—			
	99,89	99,81	99,69			

[1]) Chem. Centralbl. 1874. 694. (Aus Arch. d. Pharmac. 3. 5. 310).
*) Vom Ref. berechn.

Die vorschreitende Verwitterung tritt hier sehr klar hervor. Kieselsäure verändert sich im Ganzen wenig, Thonerde steigt in den Verwitterungsproducten; das Eisenoxyd, schon in dem angegriffenen Gesteine durch Farbe bemerkbar, ist grösstentheils entfernt, weggeschwemmt, ebenso das Mangan. Kalk und Magnesia sind im Ganzen nur in geringer Menge zugegen, aber auch hier ist die Abnahme deutlich zu sehen. Am schärfsten tritt jedoch der Verlust an Alkalien hervor. Der Kaolin hat nur noch den 6ten Theil an Kali und den 10ten Theil an Natron, gegenüber dem Porphyr.

Um wenigstens annähernd kennen zu lernen, wie weit die Löslichkeitsverhältnisse durch den Verwitterungsprocess geändert seien, wurde von jeder Probe ein Theil mit concentrirter Salzsäure 5 Minuten lang gekocht und sodann der Rückstand bestimmt. In Lösung waren gekommen bei 1. Porphyr = $1{,}_{08}$ pCt., 2. erstes Verwitterungsproduct = $1{,}_{46}$ pCt., 3. Kaolin = $1{,}_{86}$ pCt. Wenn diese Zahlen auch eine geringe Steigerung nach dem Kaolin zu ergeben, so ist doch die Angreifbarkeit überhaupt äusserst gering. Sämmtliche 3 Lösungen wurden durch Verdunsten zur Trockne u. s. w. auf lösliche Kieselsäure geprüft, aber mit negativem Resultate. Die Kieselsäure befand sich demnach im Porphyr, wie im Kaolin eng mit der Thonerde verbunden, so schwer löslich, dass Säuren nichts davon abscheiden konnten. Das Eisenoxyd war schon in dem vorliegenden angegriffenen, oder in Verwitterung befindlichen, Porphyr frei, wenigstens trat es besonders bemerkbar durch die Rostfarbe hervor und scheint, wie schon angedeutet, durch weitere Zersetzung gänzlich isolirt und weggeschwemmt worden zu sein.

Sehr wahrscheinlich wurden die kleinen Mengen der alkalischen Erden und Alkalien als Silicate entfernt, allein die noch vorhandene Kieselsäure war nach obigem Versuche durch Säure nicht zu trennen, so dass die Verwitterung bei ihrem langsamen, aber ununterbrochenen Gange noch stärker eingreift und ein Resultat erzielt, was mit künstlicher Hülfe augenblicklich nicht erreichbar scheint.

Verwitterung granitischer Gesteine.

In einem von älteren Moränen herrührenden Terrain in der Nähe von Como hatten Pavesi und Rotondi[1]) Gelegenheit die Einwirkung kohlensäurehaltiger Tagwasser auf granitische Gesteine auch in grösserer Tiefe zu studiren. Bei Exemplaren aus 8 Meter Tiefe verglichen sie die äussere zersetzte Rinde mit dem intakten Kern und erhielten z. B. folgende Resultate:

	Unzersetzt	Zersetzt.
In Salzsäure löslich .	$25{,}_{60}$	$96{,}_{54}$
Kohlensäure . . .	$2{,}_{43}$	—
Eisenoxyd	$1{,}_{99}$	$3{,}_{45}$
Thonerde	$66{,}_{91}$	—
Kalk	$3{,}_{21}$	—
	$100{,}_{14}$	$99{,}_{79}$

[1]) Ber. d. deutsch-chem. Ges. 1874. 818. Das. v. H. Schiff aus Gazetta chimica 1874 mitgetheilt.

Kalk- und Aluminiumsilicat sind also allmählich völlig in Lösung übergegangen.

Zersetzung von Feldspath durch Salzlösungen.

Ueber den Einfluss von Salzlösungen und anderen bei der Verwitterung in Betracht kommenden Agentien auf die Zersetzung des Feldspathes, von J. Fittbogen[1]), eine Fortsetzung der von A. Beyer begonnenen (im vorigen Jahrgange dieses Jahresberichts 1870—72, I. 22 mitgetheilten) Arbeit. Das im ersten Versuche verwendete Material wurde durch Auswaschen mit je 3 Liter Wasser von den zugesetzten noch anhaftenden Salzen und Agentien befreit und darnach wie anfänglich zu einem zweiten Versuche resp. zu einer Wiederholung des ersten Versuchs beschickt. Die Einwirkung der Lösungen auf den Feldspath dauerte diesmal 3 Jahre. Die Resultate der Untersuchung ergeben sich aus Nachstehendem:

Nr. des Versuchs.	Bezeichnung der Agentien.	2,5 Liter lösten Gramme:						
		Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Thonerde und Eisenoxyd.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.
1.	Destillirtes Wasser	0,0196	0,0129	0,0111	0,0029	0,0027	0,0017	0,0351
2.	Destillirtes Wasser und atmosphärische Luft	0,0171	0,0163	0,0113	0,0025	0,0038	0,0022	0,0256
3.	Destillirtes Wasser u. Kohlensäure	0,0475	0,0273	0,0494	0,0055	0,0052	0,0033	0,0862
4.	Kalkhydrat 0,1 Aeq.	0,1511	0,0868	0,1974	0,0056	0,0421	0,0010	0,0156
5.	Kohlensaurer Kalk 1 Aeq.	0,0224	0,0253	0,0871	0,0050	0,0017	0,0045	0,0186
6.	Kohlensaurer Kalk 1 Aeq. und Kohlensäure	0,0428	0,0449	1,0303	0,0226	0,0010	0,0063	0,0624
7.	Schwefelsaurer Kalk 0,2 Aeq.	0,0193	0,0272	1,4131	0,0023	—	2,0208	0,0406
8.	Schwefelsaurer Kalk 0,2 Aeq. und Kohlensäure	0,0399	0,0241	1,7977	0,0031	Spur	2,4901	0,0946
9.	Salpetersaurer Kalk 0,2 Aeq.	0,0258	0,0618	5,4886	0,0068	0,0017	0,0074	0,0271
10.	Salpetersaurer Kalk 0,2 Aeq. und Kohlensäure	0,0241	0,0442	5,4388	0,0064	0,0025	0,0080	0,0467
11.	Schwefelsaures Ammon 0,2 Aeq.	0,0296	0,0257	0,0156	0,0046	0,0012	7,9072	0,0538
12.	Schwefelsaures Ammon 0,2 Aeq. u. Kohlensäure	0,0383	0,0358	0,0211	0,0045	0,0012	8,1131	0,0511
13.	Magnesiahydrat 1 Aeq.	0,1915	0,2117	0,0172	0,0148	0,0023	0,0163	0,0177
14.	Kohlensaure Magnesia 1 Aeq. u. Kohlensäure	0,0731	0,0833	Spur	7,2343	0,0059	0,0382	0,0355
15.	Kohlensaures Kali 0,2 Aeq.	9,3974	0,0276	0,0141	0,0046	0,0090	0,0029	0,0155
16.	Kohlensaures Kali 0,2 Aeq. u. Kohlensäure	9,1408	0,0285	0,0353	0,0081	0,0066	0,0026	0,0132
17.	Salpetersaures Natron 0,2 Aeq.	0,1161	5,9921	0,0310	0,0062	0,0023	0,0071	0,0442
18.	Salpetersaures Natron 0,2 Aeq. u. Kohlensäure	0,1185	6,0047	0,0365	0,0053	0,0020	0,0154	0,0630
19.	Chlornatrium 0,2 Aeq.	0,0682	5,9790	0,0769	0,0150	0,0012	0,1029	0,0396
20.	Chlornatrium 0,2 Aeq. u. Kohlensäure	0,0669	6,0289	0,0730	0,0159	0,0021	0,0960	0,0554
21.	Eisenoxydulhydrat 0,2 Aeq.[2]) u. Luft	0,0206	0,0273	0,0128	0,0030	0,0050	0,0056	0,0319

[1]) Landw. Jahrb., Berlin 1873, II. 457.

[2]) Obwohl hier so wenig wie bei der ersten Versuchsreihe es angegeben

Aus dieser Tabelle erfährt man Folgendes:

1. Auf das Löslichwerden der Kieselsäure übte die Kohlensäure einen unverkennbaren Einfluss aus. Kohlensäurehaltiges Wasser (Vers. 3) löste 2,8 mal mehr Kieselsäure, als destillirtes Wasser (Vers. 1 und 2), und in den sämmtlichen Versuchen, bei denen Kalk- resp. Natronsalze auf das Feldspathpulver einwirkten, wurde die Ueberführung der Kieselsäure in den löslichen Zustand durch Sättigen des Wassers mit Kohlensäure befördert.
2. Von der Sesquioxyden wurde die bei weitem grösste Menge in Versuch 4 gelöst. Es ist dies bei der bekannten Schwerlöslichkeit des Kalkaluminats merkwürdig und mag hier notirt sein, dass die Fällung mit essigsaurem Ammon erfolgte und dass der Niederschlag auf seine Reinheit geprüft wurde.
3. Von den alkalischen Erden und ihren Salzen in den Versuchen 4, 5, 6, 7, 8 und 13 fand sich weniger in der Lösung, als den Löslichkeitsverhältnissen in reinem und in kohlensäurehaltigem Wasser entspricht.

   Es löst sich nämlich:

   1 Thl. Kalk nach Dalton in 778 Thl. Wasser,
   1 „ kohlensaurer Kalk nach Fresenius in 10061 Thl. Wasser,
   1 „ „ „ „ A. Cossa „ 1052,6 „ kohlensäurehaltigen Wassers,
   1 „ schwefelsaurer Kalk „ Poggiale in 543,8 Thl. Wasser,
   1 „ Magnesia „ Dalton „ 16000 „ „

   Gefunden wurden:

   1 Thl. Kalk in 12665 Thl. Wasser,
   1 „ kohlensaurer Kalk in 16077 Thl. Wasser,
   1 „ „ „ „ 1359 „ kohlensäurehaltigen Wassers,
   1 Thl. schwefelsaurer Kalk[1]) in 728 Thl. Wasser,
   1 „ „ „ „ 573 „ kohlensäurehaltigen Wassers,
   1 „ Magnesia „ „ 168912 „ Wasser.
4. Die Natronsalze in den Versuchen 17, 18, 19, 20 haben eine verhältnissmässig beträchtliche Menge Kali freigemacht; dieselben werden in dieser Beziehung nur durch die Hydrate der Kalk- und Talkerde übertroffen, durch die doppelt kohlensaure Magnesia erreicht. Eine Vermehrung des extrahirten Natrons bei Gegenwart von kohlensaurem Kali (Vers. 15 und 16)

---

worden ist, so ist doch wohl anzunehmen, dass die Agentien nach den angegebenen Aequivalenten — ausgedrückt in Grammen — verwendet wurden.

[1]) Gefunden in Versuch 7 : 2,0208, in Versuch 8 : 2,4901 Grm. Schwefelsäure,
berechnet „ „ „ 2,0187 „ „ „ 2,5681 „ „

Das Mittel von 3 Bestimmungen ergab, dass sich 1 Theil schwefelsaurer Kalk in 531,2 Theilen Wasser von 15° C. löst. Nach Anthon ist das Löslichkeitsverhältniss = 1 : 534,8.

konnte hingegen nicht constatirt werden. Das Sättigen des Wassers mit Kohlensäure zeigte sich bei diesen Versuchen sowohl, wie bei den ersterwähnten ohne Einfluss auf das Löslichwerden des Natrons resp. Kalis.

Wenn man als Massstab für die Energie, mit welcher die Agentien der Versuche 1 bis 14 und 21 den Feldspath angriffen, die Quantität der in Lösung gebrachten Alkalien anlegt, so fällt es auf, dass dieselbe in der zweiten Versuchsreihe geringer ist als in der ersten. Es kann dies veranlasst sein durch die Art und Weise, in welcher die Versuche fortgesetzt wurden, vielleicht aber — auf Grund der Untersuchungen von K. Haushofer[1]) — auch dadurch, dass bei der wiederholten Auslaugung von Feldspath und feldspathführenden Gesteinen in den späteren Auszügen überhaupt weniger Alkalien gefunden werden, als in dem ersten.

In der folgenden Tabelle (s. Seite 10) sind die von A. Beyer und Verf. erhaltenen Alkalimengen zusammengestellt. Es verdient bemerkt zu werden, dass sich die bei den Versuchen 9 und 10, 15 und 16, 17 und 18 bezw. in löslicher Form verwendeten Mengen von Kalk, Kali und Natron in den Lösungen bei weitem nicht vollständig wiederfinden (unsere obige Annahme als richtig vorausgesetzt). Es scheint darnach, dass der nicht mehr lösliche Theil dieser Basen von den Feldspathpulver chemisch gebunden (absorbirt?) wurde. (Ref.)

Analyse vulkanischer Asche.

A. Pavesi und E. Rotondi[2]) untersuchten eine in der Nähe von Neapel entnommene vulkanische Asche von der letzten Eruption des Vesuvs.

Kieselsäure	49,500
Thonerde .	41,645
Eisenoxyd	1,295
Kalk . .	3,455
Magnesia .	0,970
Kali . .	1,750
Natron .	1,150
Verlust .	0,235
	100,000

Dolomite der Silurformation.

Fr. Stolba untersuchte dolomitische Kalksteine der Silurformation[3]), deren Proben in der Nähe von Karlstein genommen worden waren. Diese Kalksteine sind in doppelter Hinsicht interessant, einmal wegen des grossen Gehaltes an Magnesia und ferner, weil die Menge derselben desto bedeutender wird, je näher die betreffende Schicht dem unteren Diabas anliegt. Die unter 1 und 2 mitgetheilten Analysen betreffen

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem., **103.** 121.

[2]) Relaz. della Stazione di Prova in Milano, anno 1872—73. Milano, 1874. pag. 16.

[3]) Chem. Centrlbl. 1874, 134. (Sitzungsber. d. k. b. Ges. d. W.)

1. Versuchsreihe vom 11. Juni 1866 bis Anfang Novbr. 1868.
Analysirt von A. Beyer.[1]

No.	Bezeichnung der Agentien.	In 2,5 Liter Flüssigkeit waren gelöst Gramme. Kali.	Natron.	Alkalien in Sa.	Das Maximum der gelösten Alkalien = 100 gesetzt, wurden gefunden.
1.	Magnesiahydrat	0,3604	0,3162	0,6766	100
2.	Kohlensaure Magnesia und Kohlensäure	0,3127	0,2264	0,5391	79,7
3.	Kalkhydrat	0,2094	0,1743	0,3837	56,7
4.	Schwefelsaures Ammon und Kohlensäure	0,1632	0,1058	0,2690	39,8
5.	Schwefelsaures Ammon . . .	0,1613	0,0949	0,2562	37,9
6.	Destillirt. Wasser u. Kohlensäure	0,0674	0,1021	0,1695	25,1
7.	Schwefelsaurer Kalk u. Kohlensäure	0,0691	0,0974	0,1665	24,6
8.	Kohlensaur. Kalk u. Kohlensäure	0,0608	0,0943	0,1551	22,9
9.	Eisenoxydulhydrat u. Luft . .	0,0633	0,0894	0,1527	22,6
10.	Destillirtes Wasser	0,0518	0,0784	0,1302	19,2
11.	Schwefelsaurer Kalk	0,0493	0,0750	0,1243	18,4
12.	Kohlensaurer Kalk	0,0439	0,0727	0,1166	17,2
13.	Salpetersaurer Kalk	0,0412	0,0656	0,1068	15,8
14.	Destillirtes Wasser u. Luft .	0,0373	0,0648	0,1021	15,1

2. Versuchsreihe vom 10. Novbr. 1869 bis 6. Decbr. 1872.
Analysirt von J. Fittbogen.

No.	Bezeichnung der Agentien.	In 2,5 Liter Flüssigkeit waren gelöst Gramme. Kali.	Natron.	Alkalien in Sa.	Das Maximum der gelösten Alkalien = 100 gesetzt, wurden gefunden.
1.	Magnesiahydrat	0,1915	0,2117	0,4032	100
2.	Kalkhydrat	0,1511	0,0868	0,2379	59,0
3.	Kohlensaure Magnesia u. Kohlensäure	0,0731	0,0833	0,1564	38,8
4.	Kohlens. Kalk u. Kohlensäure	0,0428	0,0449	0,0877	21,8
5.	Salpetersaurer Kalk	0,0258	0,0618	0,0876	21,7
6.	Destillirt. Wasser u. Kohlensäure	0,0475	0,0273	0,0748	18,6
7.	Schwefelsaures Ammon und Kohlensäure	0,0383	0,0358	0,0741	18,4
8.	Salpeters. Kalk u. Kohlensäure	0,0241	0,0442	0,0683	16,9
9.	Schwefels. Kalk u. Kohlensäure	0,0399	0,0241	0,0640	15,9
10.	Schwefelsaures Ammon . . .	0,0296	0,0257	0,0553	13,7
11.	Eisenoxydulhydrat u. Luft . .	0,0206	0,0273	0,0479	11,9
12.	Kohlensaurer Kalk	0,0224	0,0253	0,0477	11,8
13.	Schwefelsaurer Kalk	0,0193	0,0272	0,0465	11,5
14.	Destillirtes Wasser u. Luft .	0,0171	0,0163	0,0334	8,3
15.	Destillirtes Wasser	0,0196	0,0129	0,0325	8,1

[1]) Die von Fittbogen gegeb. Zahlen sind von denen der ersten Mittheilung abweichend, da sich in dieselbe (im Original und in Folge dessen auch in unser Referat) [vgl. Jahresber. 70—72, I. B. 22] Fehler eingeschlichen hatten.

2 Proben der dem Diabas zunächst liegenden Schicht; die Analyse unter 3 bezieht sich auf eine Probe einer dem Diabas ferner liegenden Schicht.

		Zunächst dem Diabas		Ferner vom Diabas
		1.	2.	3.
In Salzsäure löslich	Kohlensaure Magnesia	34,25	13,69	8,40
	Kohlensaurer Kalk	54,25	81,30	89,43
	Kohlensaures Eisenoxydul	1,16	—	—
	Eisenoxyd u. Thonerde	1,50	0,58	0,58
In Salzsäure unlöslich	Kieselerde	7,73	3,46	0,81
	Thonerde u. Eisenoxyd	0,50	0,42	
	Kalk	0,43	0,75	
	Magnesia	Spur	Spur	
		99,82	100,2	99,22

Organische Stoffe, Alkalien und Phosphorsäure waren nur in Spuren zugegen, ebenso Schwefelsäure.

Dolomitanalysen.

B. Corenwinder brachte die Analyse einiger Dolomite[1]). Diese enthalten in 100 Theilen der getrockneten Substanz:

	1. Saint-Remy (d'Avesnes)	2. Hure bei Boulogne (Pas de Calais)	3. Pont Sainte Maxeuce (Oise) sandig	4. Durham (England)	5. Euripont (Belgien)
Kohlensaurer Kalk	59,30	54,28	53,60	55,20	55,00
Kohlensaure Magnesia	39,20	38,50	34,60	42,20	37,90
Kieselsäure, Eisenoxyd, Sand	1,00	3,98	11,30	2,90	6,70
Bitumen und Wasser (b. dunkl. Rothgluth flüchtig)	0,80	3,50	0,80	—	—
	100,30	100,26	100,30	100,30	99,60

Gesteins- u. Bodenanalysen.

Beitrag zur Kenntniss des Bodens im Fürstenthum Osnabrück. Von H. Fisse.[2]) Verf. unterzog diejenigen Schichten, resp. Formationen, welche für den Ackerbau als Ackerland, oder als Meliorationsmaterial besonders wichtig sind, einer eingehenden Besprechung auf Grund geognostischer und chemischer Untersuchung. Wir beschränken uns auf Mittheilung der Ergebnisse der chemischen Untersuchung.

Aus der Trias-Formation ist a) der bunte Sandstein nur in seinem obersten Gliede, dem Röth, vertreten, welcher an verschiedenen Stellen das Material zur Bildung eines recht guten Ackerbodens gegeben hat. Der Röth (rother Schiefer) wird im Osnabrück'schen vielfach zur Verbesserung des Bodens, namentlich des Sandbodens verwendet und zwar indem er auf den Düngstätten mit Mist geschichtet und mit diesem gleichzeitig auf die Aecker gebracht wird. b) Der Muschelkalk tritt als Wellenkalk häufig in

---

[1]) Nach Journ. d'agricult. pratique 1873, I. 653 a. Agricultchm. Centralbl. 1873, 4. 186.

[2]) Journ. f. Landw., Göttingen 1873, 28.

zerfallenem Zustande auf, so dass er unmittelbar als Kalkdünger auf die Felder gebracht werden kann. c) Der Keuper, reichlicher als die beiden vorstehenden Glieder der Trias vorhanden, ist auch durch Mergel vertreten, die von steinartiger Beschaffenheit, von bläulich grauer Färbung, an der Luft leicht zu Pulver zerfallen.

Die analysirten Proben waren folgende [1]):

1) Röth, wie er zu Powe und Haltern auftritt, rother Schiefer mit eigenthümlich hellen, runden oder unregelmässig geformten Punkten und Blättchen von Magnesiaglimmer.
2) Röth von Hasbergen, einem Forstgrunde entnommen.
3) Aus dem Röth entstandene Ackerkrume, „normal fruchtbar" (?), in der Nähe des vorigen lagernd.
4) Pulveriger Wellenkalk von Haltern.
5) Keupermergel von Rulle.

Die Untersuchung ergab nachstehende Zusammensetzung:

	1.	2.	3.
Wasser	2,313	2,756	3,215
	In conc. kalt. Salzsäure löslich:		
Kohlensaurer Kalk	4,114	0,075	0,069
Kohlensaure Magnesia	6,995	0,320	0,078
Eisenoxyd	4,584	5,824 (Eisenoxyd und Thonerde)	5,184 (Eisenoxyd und Thonerde)
Thonerde	1,216		
Phosphorsäure	0,195	0,044	0,092
Kali	0,087	0,156	0,090
Natron	0,264	0,201	1,320
Kieselerde	0,033	0,022	0,320
	In conc. Schwefels. lösl.:		Unlöslich 84,10
Kalk	Spuren	0,866	Org. Subst. 5,50
Magnesia	0,994	0,216	
Thonerde	16,603	12,218	
Kali	1,218	1,588	
Natron	2,108	0,487	
Kieselerde	0,152	0,009	
		Unlöslich 75,075	
	Durch Flurwasserstoff aufgeschl. Silicat:		
Kali	1,162		
Natron	3,662		
Thonerde	1,987		
Kieselsäure [2]) (Rest)	51,957		

	4.	5.
Wasser	2,309	2,123
	In kalt. conc. Salzs. lösl.:	
Kohlensaurer Kalk	65,482	24,043

[1]) Diese wie alle nachfolgenden aufgef. Materialen wurden, je 150 Grm., mit 300 Cc. conc. kalter Salzsäure 48 Stunden lang unter öfterem Umschütteln digerirt.

[2]) Im Original fehlt die Angabe des Kieselsäuregehalts. Ref. berechnete d. Rest und führte denselben zur Vervollständigung der Zusammenstellung als Kieselsäure auf.

	4.	5.
Kohlensaure Magnesia	3,553	6,287
Eisenoxyd / Thonerde	2,630	7,880
Phosphorsäure	0,100	0,112
Kali	0,035	0,052
Natron	0,041	0,084
Kieselerde	0,108	0,137
Unlöslich	25,742	—
In conc. Schwefels. lösl.:		
Kalk	—	0.059
Magnesia	—	0,828
Thonerde	—	5,249
Kali	—	0,580
Natron	—	—
Kieselerde	—	0,101
Unlöslich		52,051

Die Juraformation:

a) Der schwarze Jura oder Lias ist interessant durch seine Schiefer, (den oberen Lagen des Lias, den Posidonienschiefern angehörend), die sowohl in der Technik als Material zur Ziegelfabrication, als in der Landwirthschaft als Mergel, obwohl einige davon diese Benennung wegen des fehlenden Kalks nicht verdienen, ausgedehnte Anwendung finden. Einige der Schiefer sind mit Lagen von Kalkspath durchsetzt.

b) Der braune Jura hat für den Ackerbau geringen Werth; kieselig eisenschüssige Sandsteine sind vorherrschend in ihm.

c) Der weisse (obere) Jura. Sein Gestein ist thon- und kalkreicher als das des vorigen Gliedes und giebt fruchtbarere Böden. Vorherrschend sind an den Nordabhängen des Westsündels, an den Erhebungen zwischen Venne und Engter, sowie Bramsche und Uefeln die Kimmeridgeschiefer, aus theils festern, theils weicheren thonigen Kalken bestehend, aus deren Verwitterung Böden hervorgehen, die als recht gute Thonresp. Weizenböden bezeichnet werden dürfen. Die weicheren Schiefer werden aber auch als Mergel benutzt, weil sie an der Luft bald und leicht zerfallen, genügenden Kalkgehalt besitzen und überhaupt in jeglicher Hinsicht ein ausgezeichnetes Bodenmeliorationsmaterial abgeben.

Aus der Juraformation gelangten folgende zur chem. Untersuchung:

a. 1) Liasschiefer aus dem Ickerbruche, sehr dunkel gefärbt (Eisen darin meist als Oxydul vorhanden).

2) Liasmergel von Herbert, mit kleinen Kalkspathlagen, weniger dunkel als voriger.

3) Liasschiefer aus dem Eisenbahndurchschnitt bei Hörne.

c. 4) Mergel (mit zahlreichen Petrefacten), aus Kimmeridschiefer entstanden, von Achmer; (die am meisten für ackerbauliche Zwecke verwendeten, mit Pholadomya acuticosta durchsetzten Schichten).

5) Thonmergel, kalkarm, Verwitterungsproduct des oberen Jura, blaugrau, von Kalkriese, (mit Cyprina Brongniarti und Pygurus sp).

Die Zusammensetzung derselben ist folgende:

	1.	2.	3.	4.	5.
Wasser	4,200	3,210	3,211	2,140	2,747
		In Salzs. löslich:			
Kalk (kohlensaurer bei 2—4)	0,151	28,621	39,251	47,061	8,775
Magnesia (kohlensaure bei 2—4)	0,032	1,200	0,882	0,756	1,563
Thonerde	1,337	11,132	9,201	8,233	5,520
Eisenoxydul (Oxyd. b. 2—4)	9,916				
Kali	0,058	0,036	0,041	0,240	0,026
Natron	0,104	—	—	0,160	—
Kieselerde	0,059	0,213	—	0,370	0,019
Phosphorsäure	0,348	0,402	0,280	0,137	0,059
		In Schwefels. löslich:			
Kalk	Spuren	—	—	—	0,032
Magnesia	0,904	—	—	—	0,048
Thonerde	14,565	—	—	—	5,861
Kali	1,390	—	—	—	0,217
Natron	1,274	—	—	—	—
Kieselsäure	0,218	—	—	—	1,291
Phosphorsäure	Spuren	—	—	—	—
Unlöslich	51,391	—	33,754	40,743	73,282
Organische Substanz	14,012	12,321	13,212	—	—
(darin Stickstoff)	(0,93)	—	—	—	—

Die Kreide-Formation ist durch Hils und Pläner vertreten, welcher ersterer durchweg unfruchtbar ist, letzterer bei genügend tiefer Krume einen guten Wald- und Ackerboden giebt.

Die Tertiärformation, sowie die jüngeren Ablagerungen und jüngsten Bildungen boten dem Verf. in Bezug auf Bodenbildung und Bodenmelioration kein analytisches Material von Belang.

Gesteins- u. Boden-analysen.

Zur Kenntniss der Bodenarten Westfalens lieferte J. König durch nachstehende Analysen Beiträge[1]).

1) Lenneschieferboden aus der Gegend von Berleburg[2]).

Boden und Grundgestein waren nicht von einer und derselben Stelle entnommen.

	Boden	Grundgestein
Wasser	5,20 %	4,28 %
	In Salzsäure löslich:	
Eisenoxyd	8,04 %	7,23 %
Eisenoxydul	1,99 „	4,65 „
Phosphorsäure	0,14 „	0,174 „
Kalk	0,072 „	Spuren „
Magnesia	1,832 „	1,860 „

[1]) Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe 1873, 65 u. 365.

[2]) Nach v. Dechens specieller Uebersicht der devonischen Formation Westfalens besteht deren mittlere Abtheilung aus der Lennegruppe und dem Elberfelder Kalkstein. Die Lennegruppe besteht wesentlich aus Thonschiefer (=Lenneschiefer), feinkörnigen Sandsteinen und Grauwacken. (Naumann's Geognosie II, 387). Als characteristische Versteinerung tritt Calceola sandalina auf (König).

Natron . .	— %	0,310 %
Kali . . .	0,263 „	0,210 „

Durch Schwefelsäure löslich:

Thonerde .	7,81 %	Thon	13,23 %	Thon
Kieselerde .	16,36 „		20,44 „	
Kalk . .	0,21 „		0,43 „	
Magnesia .	0,21 „		0,62 „	
Natron . .	— „		0,38 „	
Kali . . .	1,40 „		2,08 „	

Durch Fluorwasserstoff aufgeschlossen:

Thonerde .	1,75 %	1,34 %
Kalk . . .	Spuren	Spuren
Magnesia .	0,25 „	0,53 „
Kali . . .	0,76 „	0,25 „

Hervorzuheben ist der geringe Gehalt an Kalk, der hohe Gehalt der Magnesia und des Eisenoxyduls.

Kälkung dürfte hier entschieden als Bodenverbesserungsmittel zu empfehlen sein.

2) Oorstein:

	von Lippstadt		von Newinghoff b. Münster
a) feucht:	aus 51 Ctmtr.,	62 Ctmtr.	38 Ctmtr. Tiefe.
Hygroscopisches Wasser	11,51	9,58	2,51
Chemisch gebund. „	1,58	1,62	0,93
Humus	2,52	1,79	1,22
Eisenoxyd	0,39	0,82	1,15
Sand	84,00	86,19	94,19
b) trocken:			
Chemisch geb. Wasser .	1,79	1,79	0,95
Humus	2,85	1,99	1,25
Eisenoxyd	0,44	0,90	1,18
Sand	94,92	95,32	96,62

Der Humus war in Soda löslich.

Aus vorstehenden Analysen erhellt, dass verhältnissmässig nur wenig Humus und Eisenoxyd dazu gehört, den Sand zu einer festen und harten Masse zusammenzukitten.

3) Moorböden aus der Nähe von Gesecke.

	a) Obergrund feucht	a) Obergrund trocken	b) Obergrund feucht	b) Obergrund trocken
Wasser	69,74	—	48,31	—
Humus	17,35	57,32	16,97	32,82
Asche (incl. Kohlensäure)	6,42	21,21	7,63	17,75
Sand und Thon . . .	6,49	21,47	27,09	53,01
Phosphorsäure . .	0,065	0,225	0,118	0,228
Kalk	2,298	7,583	1,178	2,214
Magnesia	0,086	0,286	0,191	0,369
Kali	0,048	0,158	0,218	0,422
Eisenoxyd			3,027	5,854
Kieselerde			2,783	5,382

	Untergrund	Untergrund
Wasser	22,98	12,38
Kohlensaurer Kalk	25,99	6,03
Kohlensaure Magnesia	1,99	—
Thon	9,11	13,38
Darin Kali . .	0,37	0,68 (Magnesia 0,84)
Sand	39,56	66,69

Dieser in vielfacher Hinsicht merkwürdige Boden wird durch Aufbringen des Untergrundes und Entwässern in einen sehr guten und fruchtbaren Wiesenboden umgewandelt.

Moorbodenanalyse.

Moorboden von Jacobidrebber[1]), der zu Rimpau'schen Dammculturen verwendet wurde, ist nach Analysen der Weender Versuchsstation wie folgt zusammengesetzt:

	Obere Schicht mit Narbe	Untere Schicht 1/5 Fuss tief
Wassergehalt . . .	28,2 %	34,5 %
	In der wasserfreien Substanz	
Organische Substanz	87,75 %	89,92 %
Asche	12,25 „	10,08 „
Kalk	3,36 „	2,43 „
Magnesia . . .	0,27 „	0,23 „
Kali u. Natron .	0,36 „	0,19 „
Phosphorsäure .	0,23 „	0,12 „
Schwefelsäure .	0,76 „	0,50 „
Kohlensäure . .	1,64 „	1,43 „
	In 100 Theilen der Asche:	
Kalk	27,4 %	24,1 %
Magnesia . . .	2,2 „	2,3 „
Kali u. Natron .	2,9 „	1,9 „
Eisenox. u. Thonerde	26,5 „	41,3 „
Kohlensäure . .	13,4 „	14,1 „
Phosphorsäure .	1,9 „	1,2 „
Schwefelsäure .	6,2 „	5,0 „
Sand	21,4 „	9,2 „

Das Moor, welchem die Probe entnommen wurde, gehört zu den sogen. „Leegmooren", worunter man solche grüne Moore versteht, welche durch Abtorfung des Hochmoores entstanden sind.

Untersuchung von Bodenarten.

R. Alberti untersuchte in Gemeinschaft mit Hempel, Maack und Stöver eine grosse Anzahl von Böden[2]), namentlich von Moorerden. — Wir beschränken uns auf Mittheilung der Analysen dieser Moorerden[3]), die bei der Wichtigkeit der Moorcultur allgemeines Interesse haben. Die Zahlen beziehen sich auf lufttrockne Feinerde.

---

[1]) Ztschr. f. Cult. d. Moor- u. Haidebodens, 1873, S. 137. Nach einem Bericht v. Knüpling.

[2]) 2. Ber. d. Vers. Stat. Hildesheim 1874, S. 12 u. f., desgl. 3. Ber. 1875, S. 10 u. f.

[3]) Die Moorerden werden wohl sämmtlich Hannover insbes. d. Fürstenthum Hildesheim angehören?

Fundort und Bezeichnung der Erden.	Wasser. pCt.	Organische Substanz. pCt.	In Salzsäure löslich: Kalk. pCt.	Magnesia pCt.	Kali. pCt.	Phosphorsäure. pCt.	Stickstoff. pCt.
Dosemoor (Arenberg-Meppen)							
Obere Lage	13,71	84,13	0,21	0,05	0,04	0,04	0,81
Tieferes Lager	12,86	85,68	0,20	0,03	0,02	0,04	0,59
Ueber dem sog. Sohlband	11,92	86,00	0,16	0,03	0,02	0,04	0,82
Sohlband (unter vorigem)	1,22	8,90	0,04	0,01	0,01	Spur	0,16
Grauer Sand des Untergrundes	2,06	8,75	0,02	0,01	0,03	„	0,15
Gelber Sand d. Untergrundes	0,75	2,13	0,01	0,01	0,05	„	?
Dosemoor, Gegend von Sögel	7,41	76,00	0,22	0,21	0,05	0,07	0,68
Schwere Moorerde (Arenberg-Meppen,) Oben	12,32	86,14	0,16	0,02	0,02	0,04	0,86
Mitten	12,62	86,14	0,23	0,10	0,03	0,04	0,68
Unten	11,09	87,99	0,10	0,07	0,02	0,05	1,27
Sohlband darunter	5,12	23,31	0,06	0,04	0,08	0,07	0,91
Grauer Sand des Untergrundes	1,78	6,52	0,04	0,01	0,07	0,04	0,36
Gelber „ „ „	0,42	1,86	0,02	0,04	0,03	Spur	?
Jungfräulich. Moor, ebendaher, Obere Schicht	15,30	82,74	0,19	0,05	0,04	0,03	0,67
Untere Schicht	13,99	83,93	0,25	0,12	0,05	0,03	0,83
Moorerde, Gr. Moor b. Papenburg	12,62	85,10	0,32	0,01	0,04	0,04	1,17
„ aus den Aemtern Freiburg u. Neuhaus a. d. Ostsee	19,26	78,71	0,28	0,02	0,07	0,04	0,82
Maibolt ebendaher	6,57	9,34	0,34	0,05	0,54	0,05	?
Schwarzer Dwoy ebendaher	6,27	5,70	0,12	0,06	0,59	0,07	?
Dwoy „	17,35	53,40	0,69	0,34	0,28	0,11	1,36
Grauer Dwoy „	4,35	6,24	0,20	0,27	0,71	0,08	?
Schlickerde „	4,24	8,02	1,27	0,09	0,76	0,24	?
Bituminöser Thon aus Jacobidrebber bei Diepholz	5,78	64,52	0,47	0,03	?	0,09	0,46
Abgetorftes Hochmoor, Haus Füchtel	11,93	81,23	0,35	0,39	0,06	0,06	0,68
Grünlandsmoor „ „	18,14	48,54	1,70	0,11	0,08	0,16	1,87
Schwarzes Moor „ „	15,92	66,64	3,93	0,15	0,06	0,24	2,07
Moorerde a. d. Nähe von Osnabrück	10,58	65,97	0,86	0,07	0,06	0,17	1,46
„ „ „ Feldmark Neulorup	13,07	66,45	1,36	0,14	0,05	0,15	1,19
„ „ „ Nähe v. Lohe	14,96	76,75	0,14	0,03	0,04	0,18	1,50
„ „ „ „ „ Hermannsburg	13,99	78,61	0,27	0,07	0,07	0,17	1,24
„ „ „ „ „ Elmeloh bei Delmenhorst	18,05	63,21	0,90	—	0,03	0,32	1,89

Boden-untersuchungen.

Von 6 Boden der sandigen Gemarkung Virnheim (Hessen-Darmstadt) bestimmte P. Wagner[1]) den Gehalt an Phosphorsäure, in Salzsäure löslicher Substanz etc. — Der Besitzer der betreff. Feldstücke bezeichnete diese folgendermassen:

No. 1. Von einem Sandhügel, der sich nicht in Cultur befindet, sondern mit Moos und Flechten bewachsen ist.

[1]) Ber. üb. Arbeiten d. landw. Vers.-Stat. Darmstadt. 1874, 62.

No. 2. Von einem schon seit lange in Cultur befindlichen Sandhügel, der aber stets schwach gedüngt wurde und deshalb auch wenig fruchtbar ist.

No. 3. Von einer sandigen Ebene, die in fortgesetzter Cultur sich befindet und öfters gut gedüngt wurde, aber dennoch in manchen Jahren für Tabaksbau eine auffallende Unfruchtbarkeit zeigte.

No. 4. Von einer sandigen Ebene, die noch vor etwa 20 Jahren mit Kiefernwald bestanden war, aber jetzt bei guter Düngung ziemlich fruchtbar geworden ist.

No. 5. Von einer sandigen in unmittelbarer Nähe des Orts gelegenen Ebene, die stets reichlich gedüngt wurde und in Folge dessen sehr fruchtbar, namentlich für Tabak, geworden ist.

No. 6. Aus einem Garten in der Nähe des Feldes, von welchem die Erde genommen wurde. Dieser Garten ist durch die alljährlich sehr reichliche Düngung ausserordentlich fruchtbar geworden.

Die Ergebnisse waren folgende[1]): In 100 Gew. Thl. lufttrocknen Bodens:

No.	Hygroskopisches Wasser	Humus + chem. geb. Wasser	Phosphorsäure	In concentr. Salzsäure löslich
1	0,02	0,78	0,038	1,30
2	0,42	0,78	0,035	2,10
3	0,74	1,86	0,056	1,70
4	0,42	1,30	0,057	2,30
5	0,65	1,65	0,083	3,38
6	1,62	4,44	0,167	3,60

Verf. bemerkt zu diesen Zahlen: „Die analytischen Ergebnisse constatiren, verglichen mit den angeführten Bezeichnungen der Bodenproben, eine mit der durch Cultur sich steigernden Fruchtbarkeit des ursprünglich sterilen Sandes correspondirende Zunahme von Phosphorsäure, Humus und in Salzsäure löslicher Substanz und deuten deshalb den Werth vergleichender Bodenanalysen an. Hat man Gelegenheit, die chemische Zusammensetzung eines Culturbodens mit der Zusammensetzung seines nicht cultivirten Mutterbodens, oder mit seiner mehrere Jahre früher stattgehabten Zusammensetzung zu vergleichen, so gewinnt die Bodenuntersuchung einen ganz andern praktischen Werth, man erlangt alsdann weit mehr Aufschluss über den Gehalt eines Culturbodens an disponiblen Nährstoffen und über weitere Fruchtbarkeitsfactoren, als wenn man es mit einer einzigen Analyse eines Culturbodens allein zu thun hat".

Boden-analysen.

A. Emmerling lieferte eine Untersuchung von 25 Böden[2]), die

[1]) Die Hygroskopische Feuchtigkeit wurde durch Austrocknen des luftrocknen Bodens bei 100° C. bestimmt, der darnach ermittelte Glühverlust als Humus + chem. geb. Wasser angesetzt.

[2]) Agriculturchem. Centralbl. 1872. **2.** 328, 1874. **5.** 89. Das. a. Mecklenb. Annal. d. Landw. 1872. 273. u. einem Separatabdruck a. d. landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein.

vorzugsweise aus Schleswig-Holstein stammen und welche Verf. wie folgt characterisirt.

1) Milder Lehmboden auf undurchlassendem Untergrunde, tiefe Ackerkrume, trägt alle Früchte, in den letzten Jahren: Hafer, Weide, Weide, liegt jetzt in Brache. Der Ort, wo die Probe entnommen wurde, war im letzten Jahre Regelstelle. (?)

2) Nicht weit von 1 entnommen, von ähnlicher Beschaffenheit, jedoch etwas grandiger und nicht so in Dungkraft wie 1. Dieselben Vorfrüchte, trägt jetzt Roggen nach schwacher Düngung.

3) Moorig und ziemlich steril, grandiger Untergrund. Trug in den letzten Jahren: Hafer, Weide, Weide, jetzt in Brache, Rothklee unsicher.

4) Schwerer fruchtbarer Lehm, tiefe Ackerkrume, undurchlassender Untergrund, wohl der kräftigste Boden von Sophienhof: trug in den letzten Jahren: Brache, Weizen, Hafer.

5) Schwerer Lehm mit sehr undurchlassendem Untergrund; in den letzten Jahren folgte: Brache, Weizen mit 200 Kilo Superphosphat gedüngt ausser Stallmist, Hafer, jetzt wiederum Hafer mit Klee ausgelegt. Der Boden ist bindender als der vorige, weniger tiefgründig und befindet sich nicht in gleicher Dungkraft.

6) Der gleiche Boden wie 5, von der Stelle der Probenahme 5 nur wenige Schritte entfernt, trug dieselben Früchte, empfing aber im vorigen Jahre eine Maximal-Düngung von 50 Kilo Superphosphat (11 % lösliche Phosphorsäure und 3 % Stickstoff) pro 168 □Meter, was eine Verdoppelung des Hafer-Ertrages im Vergleiche zu 5 zur Folge hatte.

7) Mittelschwerer Lehmboden von mässiger Fruchtbarkeit, Fruchtfolge wie 5 und 6, jetzt Hafer, dient jetzt als Versuchsparzelle für künstlichen Dünger.

8) Mittelschwerer Boden, mässig fruchtbar für Korn, schlecht in Klee und Weide, trug in den letzten Jahren: Weide, Brache, Weizen, jetzt Hafer.

9) Mässiger Kornboden, für Rothklee ganz ungeeignet, erzeugt viel wilden Sauerampfer, trug in den letzten Jahren: Weizen (mit Superphosphat gedüngt), Hafer, Weide, jetzt wieder Weide.

10) Erde von Seekamp bei Friedrichsort. Grandiger Boden, Untergrund ziemlich durchlassend, beste Koppel von Seekamp, guter Weizenboden, Fruchtfolge: Brache, Raps, Weizen, Gerste, zweimal Hafer mit Klee, zwei Jahre Weide.

11) Eine Stelle derselben Koppel, wo der Klee unter Hafer ausging und viel Sauerampfer wächst.

12) Erde von Freudenholm bei Preetz. Unfruchtbare Erde, welche sich in den letzten Jahren nach einander sehr schwach in Erträgen gezeigt hatte und nacheinander sehr schlechten Weizen, Gerste, Mengfutter, Hafer trug.

13) Unterkrume derselben Erde.

14) Erde von Nienjahn bei Hohenwestedt. Alt kultivirtes Land,

bester Boden von Nienjahn, war früher stark gemergelt, mit 500 Fuder pr. Tonne; der Boden zeigt sich gegen Kalkdüngung besonders dankbar, weshalb er jährlich noch mit Düngerkalk bestreut wird.

15) Von ebenda. Neucultivirtes Haideland. Stalldünger bewährte sich ausgezeichnet.

16) Von ebenda. Neucultivirtes Haideland. Stalldünger wirkt besser als Knochenmehl und Guano.

17) Erde von Birkenmoor bei Gettorf. Das Land wurde 1866, nachdem es nur ein Jahr in Weide gelegen, gebracht, hat in den letzten 4 Jahren wenig Stroh, aber im Verhältniss einen guten Körnerertrag geliefert und ist im Frühjahr 1873 mit Superphosphat, pr. Tonne Land 3 Ctr., gedüngt worden, wonach keine sichtliche Wirkung verspürt wurde. Der wilde Senf zeigte stets ein starkes Wachsthum.

18—23) Erden von Preetz, zum Klosterbesitz gehörig.
Es. liegt keine Charakteristik der Erden vor.

24) Auffallend fruchtbare Erde aus Amerika, welche 26 Jahre lang Weizen ohne Düngung getragen haben soll.

25) Marscherde, normaler guter Ackerboden von Neuenkirchen. Gr. Wisch bei Crempe.

Analytische Notizen: Zur Bestimmung der Salpetersäure wurde 1 Kgr. Erde mit Wasser extrahirt. die Salpetersäure nach der Schlösing'schen Methode bestimmt.
Zur Bestimmung von Kalk, Kali, Natron, Phosphorsäure wurden 200 Gr. Erde mit 500 Cc. einer Salzsäure von $12{,}_6\%$ 2 Tage lang in der Kälte extrahirt.

100.000 Theile trocknen Bodens enthalten in Salzsäure lösliche Pflanzennährstoffe:

Boden-No.	Phosphorsäure.	Kali.	Natron.	Kalk.	Salpetersäure.
1	$47{,}_4$	$34{,}_9$	$16{,}_3$	? [1]	$1{,}_2$
2	$36{,}_8$	$30{,}_0$	$24{,}_9$	?	?
3	$31{,}_0$	$30{,}_3$	$24{,}_1$	?	?
4	$59{,}_3$	$36{,}_6$	$11{,}_6$	$113{,}_8$	$1{,}_3$
5	$40{,}_8$	$36{,}_1$	$9{,}_6$	$130{,}_4$	$0{,}_6$
6	$71{,}_1$	$51{,}_9$	$22{,}_6$	$71{,}_3$	$0{,}_3$
7	$19{,}_3$	$30{,}_5$	$33{,}_3$	$97{,}_5$	?
8	$25{,}_9$	$31{,}_2$	$11{,}_1$	$41{,}_6$	?
9	$60{,}_1$	$30{,}_1$	$15{,}_0$	$5{,}_4$	?

[1]) ? bedeutet nicht bestimmt.

	Phosphorsäure.	Kali.	Natron.	Kalk.	Stickstoff.
10	36,90	61,4	13,90	117,00	n. b.
11	13,33	37,11	7,26	21,39	„
12	21,6	37,98	8,08	27,36	76,9
13	18,81	n. b.	n. b.	52,63	n. b.
14	80,53	27,25	11,68	26,97	„
15	19,94	9,88	8,61	198,2	„
16	25,02	3,46	3,26	8,66	„
17	48,56	41,49	9,09	146,6	175,5
18	35,2	33,4	10,2	121,8	n. b.
19	67,6	38,8	10,3	850,4	„
20	18,5	27,6	7,7	141,1	„
21	61,5	26,1	8,75	445,9	„
22	45,9	30,3	8,5	77,4	„
23	51,6	27,0	9,6	95,7	„
24	69,4	228,7	33,8	682.6	486,1
25	88,2	38,0	19,8	45,7	n. b.

Aus diesen Zahlen lassen sich einige der Beziehungen, welche zwischen Ertragsfähigkeit und dem Gehalte an gewissen Pflanzennährstoffen statthaben, erkennen.

Der Gehalt an Phosphorsäure weist grosse Schwankungen auf; als Minimum erwies sich eine solche von 13,33 in 100,000 Thl. bei No. 11, als Maximum 88,2 bei No. 25. — Die Schwankungen, bem. d. Verf., die der Phosphorsäuregehalt der Felder zeigt, rühren von dem verschiedenen Zustande der Düngung her, in dem sich jene befinden. Die durch Analyse ermittelten Gehalte an Phosphorsäure erscheinen der Hauptmenge nach jüngeren Ursprungs zu sein, d. h. nicht den Urbestandtheilen des Bodens angehörig, sondern durch fortgesetzte Düngung in den Boden gebracht worden zu sein. Es ist daher auch der Schluss gerechtfertigt, dass diese Phosphorsäure zum grössten Theil in einem für die Pflanze verwerthbaren Zustande vorhanden sei. Hiermit stimmt nun überein, dass sich in der That gewisse Beziehungen, welche zwischen dem Zustand der Fruchtbarkeit der Erden, und zwar in Bezug auf Körnererträge, und ihren Gehalten an Phosphorsäure bestehen, nicht verkennen lassen. Fast alle Erden, welche als fruchtbar bezeichnet wurden (1, 4, 6, 17, 24), die als normale gute Erden bezeichneten (14, 25) zeigen durchschnittlich höheren Phosphorsäuregehalt als Erden von mässiger Fruchtbarkeit, und wenn zuweilen Erden von hohem Phosphorsäuregehalt sich doch nicht als fruchtbar erweisen, so liegt dies wie bei 9 in einem Mangel an Kalk, häufig gewiss auch an einem Mangel an Stickstoff, resp. Humus.

Im Kalkgehalte sind die Unterschiede am grössten. Die Folgen der Kalkarmuth haben sich häufig an einem Ausgehen des Klees und Auftreten von Sauerampfer gezeigt. Boden 8, 9, 11 und 12.

Zur Begründung der Ansicht, dass ein Ueberreichthum an Stick-

stoff im Boden die Erscheinung des Lagerns des Korns zur Folge haben könnte, theilt Verf. die Analyse zweier Erdarten mit, auf denen sich Korn gelagert hatte.

Die Analyse ergab für 100,000 Thl. trockner Erde:

	Stickstoff	Kalk	Phosphorsäure	Kali	Natron
1) Oberkrume	$556_{,5}$	$468_{,0}$	$53_{,0}$	nicht	bestimmt
Untergrund	$667_{,4}$	$551_{,4}$	$63_{,9}$	"	"
2) Oberkrume	$909_{,1}$	$653_{,1}$	$35_{,7}$	$31_{,3}$	$14_{,6}$

Diese Zahlen erweisen allerdings eine ausserordentliche Anhäufung des Stickstoffes und gleichzeitig des Kalks. Der Stickstoffgehalt beträgt mindestens das Fünffache vom Gehalt normaler Erden und steigert sich bei 2) sogar bis zu dem enormen Gehalt von fast 1 pCt. Dieser Gehalt ist höher als der des gewöhnlichen Stallmistes. Da gleichzeitig eine grosse Menge Kalk vorhanden ist, so ist die Bildung einer reichlichen Menge salpetersauren Kalkes veranlasst, der ein ausserordentlich rasches und üppiges Wachsthum bewirken wird.

Ein auffallendes Resultat hat noch die Analyse der amerikanischen Erde (24), welche sich durch eine so hohe Fruchtbarkeit auszeichnete, ergeben. Dieselbe enthält bei reichlichen Kalk- und Stickstoffgehalt (auch Humus) einen Kaligehalt, der denjenigen unserer besten Ackererden um etwa das Sechsfache übertrifft. Vermuthlich bedingt dies wesentlich die hohe Fruchtbarkeit jener Erde mit, da hierdurch ein vollkommenes Reifen des Weizens während so vieler Jahre möglich wurde.

Analysen von Tschornosjom.

Chemische Untersuchung von Tschornosjom. Von E. Reichardt[1]. — Diese wegen ihrer ausgezeichneten Fruchtbarkeit bekannte, das europäische Russland zu etwa 1/3 bedeckende Erde lag dem Verf. in einer grösseren Zahl von Proben, aus verschiedenen Distrikten von Boehme gesammelt, zur Untersuchung vor. Die Untersuchung dieser nachstehend beschriebenen Proben ergab Folgendes:

1) Boden aus der Ukraine, Podolien, erster Klasse.
   Schwärzliche Farbe, grösstentheils aus fest zusamenhängenden Stückchen bestehend, unter dem Mikroskope keinerlei Formen organischer Reste erkennbar.
2) Boden, ebendaher, zweiter Klasse.
   Wie 1, doch anscheinend lockerer.
3) Boden, ebendaher, dritter Klasse.
   Mit 1 und 2 dem Aeusseren nach übereinstimmend.
4) Boden, aus dem Gouvernement Cherson, Odessa.
   Masse wenig zusammenhängend, im Uebrigen wie vorige.
5) Boden, aus dem Lande der donischen Kosaken.
   Farbe bräunlich, Masse sehr stäubend. Beim Erhitzen in der Glasröhre traten reichlich Brenzprodukte auf. Reste von Organismen konnten jedoch mikroskopisch ebenfalls nicht nachgewiesen werden.

[1]) Landw. Centralbl. 1874. Heft 9. 521.

6) **Boden aus Bessarabien**, Gegend um Orief.

Farbe schwärzlich, Masse mehr zusammenhängend, mehr torfartig, viel bituminöse Dämpfe abgebend. Durch das Mikroskop zahlreiche Reste von Pflanzen erkennbar.

7) **Boden von Sebastopol, aus der taurischen Steppe.**

Weisslichgraue Farbe, mehr erdig doch zusammenhängend, reichlich bituminöse Dämpfe abgebend. Mikroskopische Prüfung ohne positives Resultat.

8) **Boden aus dem Kaukasus, Schlammsteppe.**

Grauschwarz ziemlich zusammenhängend, reichlich bituminöse Dämpfe abgebend. Mikroskopisch sind keine definirbare Reste von Organismen zu finden.

9) **Boden aus der Kalmückensteppe**, an der Wolga.

Bräunlichschwarz, weniger zusammenhängend, fast wie 8).

10) **Boden aus der Kirgisensteppe**, am Eltonsee, **Salzsteppe.**

Grau, mehr erdig und porös, sonst wie 8).

Der allgemein hervortretende Typus dieser Schwarzerden ist die in dem Namen bezeichnete dunkle bis schwarze Farbe, welche auf einen hohen Gehalt an Humus hinweist.

Das Resultat der mit dem Nöbel'schen Schlämmapparat ausgeführten mechanischen Analyse ist folgendes:

No. d. Erde.	Wasserverlust bei 100° C.	Nummern d. Apparates v. Nöbel. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1.	4,70	1,0	32,2	21,1	17,3	19,7	4,0
2.	4,4	0,2	49,4	6,0	8,5	16,9	14,6
3.	4,9	0,1	20,6	6,7	16,7	33,3	7,7
4.	4,4	2,0	56,6	0,3	21,7	2,1	13,9
5.	3,2	0,2	71,1	9,7	6,7	8,8	2,3
6.	3,1	0	62,2	2,5	7,9	20,6	3,7
7.	6,2	1,5	53,5	0,6	14,3	12,9	11,0
8.	5,7	1,1	60,8	1,8	18,5	9,8	0,3
9.	4,8	0,3	60,0	5,0	20,3	7,3	2,3
10.	2,5	0	65,4	5,7	8,7	14,7	3,0

Betrachtet man die Zahlen oberflächlich, so ergiebt sich überall das Vorherrschen von Sand, und zählen demnach sämmtliche Erden, wie nach der Entstehungsweise sehr natürlich, zu dem angeschwemmten Sandboden.

Vernachlässigt man, der Einfacheit halber, den ziemlich gleichen Wassergehalt oder rechnet man denselben ganz ab und addirt I—III der Schlämmanalyse als Sand, IV—VI als Thon, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

		Sand	:	Thon
Boden I. Kl. Podolien . . .	1.	56,8	:	43,2
„ II. „ „ . . .	2.	58,2	:	41,8
„ III. „ „ . . .	3.	39,4	:	60,6
Boden aus Odessa	4.	60,9	:	39,1
„ „ d. Lande der Kosaken	5.	83,6	:	16,4
„ „ Bessarabien	6.	66,7	:	33,3

		Sand	:	Thon
Boden aus Sebastopol	7.	59.1	:	40.9
„ „ d. Kaukasus	8.	67.5	:	32.5
„ „ d. Kalmückensteppe .	9.	68.6	:	31,4
„ vom Eltonsee	10.	72.9	:	27,1

Bei der nachstehenden chemischen Analyse ist hervorzuheben, dass die „Organische Substanz aus dem Glühverlust, dem die Menge des gefundenen hygroskop. Wassers abgezogen wurde, berechnet worden ist. Phosphorsäure und Alkalien wurden nach Aufschliessen des Glührückstandes ermittelt*).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Wasser bei 100° C. entweichend .	4.70	4.40	4,86	4,44	3,20	3,06	6,22	5,70	4,82	2.52
Organ: Subst.	10,72	8,68	9,78	5,96	7.05	18,04	11,22	4.64	7.16	20,82
Unlösl. Thon u. Sand . .	57.54	75,40	70,14	84,55	77,68	69,87	65,50	82.05	80,35	59,58
Schwefelsäure	0,19	0,15	0,05	0.03	Spur	0.25	0.06	0,07	0,05	0.14
Chlor . . .	0,08	Spur	0,18	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	1,04
Kiesels., lösl. .	10.00	0.16	0,46	0,08	Spur	0,24	0,20	0.02	0.03	1,90
Phosphorsäure	1,66	0,15	0,23	0,07	0,12	0,21	0,15	0,09	0,06	1,40
Natron . . .	0.46	0.38	2.39	0,01	0,40	0,95	0,47	0,56	1.67	1,76
Kali	0,37	1,00	0.56	1,44	0,36	0,13	1.08	0,85	0,53	1,09
Kalk . . .	2,16	1.61	1,77	0.81	0,66	1,64	6,43	1,11	0,83	2,33
Magnesia . .	Spur	0.88	0,23	0,35	0,48	1.07	1,39	0,45	0,32	1,24
Thonerde . .	6,10	2,69	4,17	0,16	3,08	1.43	2,18	0.09	0,17	4,78
Eisenoxyd . .	5.60	4.24	4,00	2.08	7,12	4.09	4.04	4,00	3,36	1,58
	99.58	99.74	98,82	99,98	100,15	100,98	98,94	99.63	99.35	100,18

Der Ursprung der Probe 10 von dem nahen Salzsee ist leicht an dem höheren Chlorgehalt zu erkennen, der jedoch nicht ausreicht, die ebenfalls reichlich vorhandenen Alkalien zu binden; der Boden enthält übrigens noch reichlich Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und lösliche Kieselerde.

Boden 1. erster Klasse aus der Ukraine enthält eine auffallende Menge löslicher Kieselsäure, allerdings gleichzeitig mit Thonerde und Eisenoxyd, demnach wohl eine grössere Menge aufgeschlossenen Thones. Hierdurch und auch durch einen grösseren Kalkgehalt, besonders aber durch einen sehr hohen Phosphorsäuregehalt zeichnet sich dieser Boden erster Klasse von denen zweiter und dritter Klasse vortheilhaft aus. Letztere unter sich sind wenig verschieden.

Fünf der Proben untersuchte Verf. noch auf die stickstoffhaltigen Verbindungen. Auf 100 Thl. enthielten dieselben:

Boden	1.	2.	3.	6	10.
Ammoniak .	0.106	0,106	0,340	0,393	0,125
Salpetersäure	0,202	0,270	0,608	0,532	0,316
ausserdem Stickstoff .	0,610	0,157	0,029	0,126	0,194

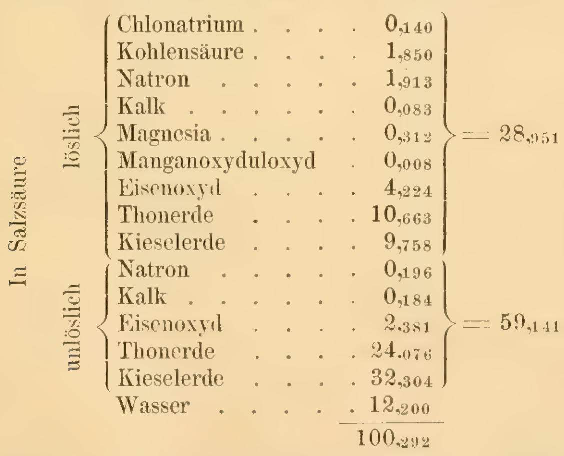
Verf. meint, dass die Proben in frischem ursprünglichen Zustande wohl noch mehr von Ammoniak und Salpetersäure enthalten haben würden.

*) Mehr ist über die Untersuchungsweise nicht mitgetheilt.

Zu bedauern ist, dass Verf. nicht den Gehalt des Humus durch Kohlenstoffbestimmung ermittelte, sondern Glühverlust als Humus bezeichnete, dass er ferner nicht der Knop'schen Untersuchungsmethode bezüglich der Bestimmung der aufgeschlossenen Basen und der Absorption folgte. D. Ref.

Erde aus brasilian. Urwald.

Chemische Analyse einer Erde (Salzerde) aus dem brasilianischen Urwalde. Von Weinhold, mitgetheilt von H. Ludwig[1]). — Diese, dem Verf. von Peckoldt im Jahre 1864 übersandte Urwalderde ist von gelblich fleischrother Farbe, zwischen den Fingern zu Staub zerreiblich und dabei talgig anzufühlen. Auf dem Bruche der zusammengeballten Stücken zeigten sich öfters rostfarbige und bräunlichgrüne Partieen eingesprengt, auch waren hie und da feine Canäle bemerklich. Schon mit blossem Auge erkannte man durch die ganze Erde zerstreut zahlreiche feine glimmerartige Blättchen. Durch das Mikroskop erschienen diese meist als unregelmässige Bruchstücke. Diatomeen konnten nicht entdeckt werden. An Wasser gab die Erde nur ein wenig Chlornatrium, aber kein salpetersaures Salz ab. Mit Natronlauge ausgekocht, gab sie nur ein schwachgelbliches Filtrat, das mit Salzsäure angesäuert nach einigem Stehen einige bräunliche Huminsäureflöckchen abschied. Die Analyse ergab



In Salzsäure	löslich	Chlonatrium	0,140	= 28,951
		Kohlensäure	1,850	
		Natron	1,913	
		Kalk	0,083	
		Magnesia	0,312	
		Manganoxyduloxyd	0,008	
		Eisenoxyd	4,224	
		Thonerde	10,663	
		Kieselerde	9,758	
	unlöslich	Natron	0,196	= 59,141
		Kalk	0,184	
		Eisenoxyd	2,381	
		Thonerde	24,076	
		Kieselerde	32,304	
		Wasser	12,200	
			100,292	

Der gänzliche Mangel an Kali und Phosphorsäure ist auffällig, ein Theil der Alkalien scheint als kohlensaure Alkalien vorhanden zu sein, freilich deutet darauf die oben mitgetheilte Beschaffenheit des wässrigen Auszuges nicht hin. Bei der Analyse ist vielleicht darauf, wie auf die Bestimmung von Phosphorsäure und des Kali's nicht Bedacht genommen worden. Der Ref.

Fruchtbarer Boden Paraguays.

Zusammensetzung eines fruchtbaren Bodens von Hayuaras in Paraguay. Von J. König und J. Kiesow[2]).

Aus diesem noch wenig erforschten Gebiete Südamerika's wurden den Verfassern 2 Bodenproben mit folgenden Bemerkungen übergeben:

„Die rothen Erdarten von Paraguay kommen im Lande überall zerstreut vor in Lagern von 2 bis 100 Fuss Mächtigkeit. Darunter befindet

[1]) Chem. Centralbl. 1873. 69 (nach Arch. Pharm. (3). **1**. 492).
[2]) Ann. d. Landw. in Preuss. 1873. 76.

sich gewöhnlich eine harte Lehmschicht, welche das Wasser nicht durchlässt. Die rothe Erde dagegen ist sehr porös. Sie nimmt sehr viel Wasser auf und hält nachher lange Trockniss aus, indem das Wasser aus den unteren Schichten allmälig bei anhaltender Dürre wieder aufsteigt, so dass die Pflanzen auf der rothen Erde noch ein frisches Aussehen bewahren, wenn auf tieferliegenden Lehmgründen alles vertrocknet ist. Wo rothe Erde vorkommt, findet sich stets Wald, Urwald, sofern der Mensch noch nicht störend eingegriffen hat. Der Boden ist nie ganz flach, sondern stets gewellt; wogegen diejenigen Strecken, welche der Kappe rother Erde entbehren, ungeheuere Ebenen bilden, die nur zu Viehweiden tauglich sind und ein ziemlich hartes Gras produciren, nie aber Wald, höchstens Gestrüpp. Der rothe Boden giebt nach Abtreibung des Urwaldes das beste Ackerland, welches stellenweise schon seit 300 Jahren bebaut wird und noch immer ohne Dünger producirt. Die dunkle Erde ist die fruchtbarste, die hellere ist zu sandig und producirt nicht so viel. Erstere ist von der deutschen Colonie Paraguary entnommen, 10 deutsche Meilen von Asuncion."

Die beiden Bodenproben bildeten einen durch Eisenoxyd röthlich gefärbten Sandboden. Die dunklere Probe No. 1 bestand aus sehr feinen Sand- resp. Silicatkörnern, welche durchweg eine Grösse von $0{,}5$ mm. hatten und $1{,}0$ mm. nicht überstiegen, während die hellere Probe No. 2 gröblicher war. Nach der Knop'schen Sandbestimmungsmethode ergab No. 1 $82{,}69$ pCt., No. 2 $91{,}82$ pCt. Sand- resp. Silicatkörner.

Die chemische Untersuchung beider Bodenproben ergab folgende Zahlen:

	No. 1 dunkle Probe	No. 2 helle Probe
Wasser	$1{,}50$ pCt.	$0{,}85$ pCt.
Humus	$0{,}40$ „	$0{,}63$ „
1. In heisser Salzsäure löslich:		
Thonerde	$1{,}370$ pCt.	$0{,}612$ pCt.
Eisenoxyd	$0{,}875$ „	$0{,}457$ „
Manganoxydul	$0{,}149$ „	$0{,}097$ „
Phosphorsäure	$0{,}022$ „	$0{,}023$ „
Kalk	$0{,}355$ „	$0{,}183$ „
Magnesia	$0{,}065$ „	$0{,}036$ „
Kali	$0{,}110$ „	$0{,}104$ „
Natron	$0{,}160$ „	$0{,}060$ „
	$3{,}106$ pCt.	$1{,}572$ pCt.
2. In Schwefelsäure löslich:		
Kieselerde	$3{,}180$*) pCt.	$3{,}180$ pCt.
Thonerde	$1{,}083$ „	$1{,}337$ „
Kalk	$0{,}303$ „	$0{,}062$ „
Magnesia	$0{,}017$ „	$0{,}026$ „
Kali	$0{,}136$ „	$0{,}108$ „
Natron	$0{,}016$ „	$0{,}035$ „
	$4{,}735$ pCt.	$4{,}748$ pCt.

*) Dieser Gehalt nach No. 2 angenommen.

3. Durch Flusssäure aufgeschlossen:

	No. 1 dunkle Probe	No. 2 helle Probe
Thonerde	2,345 pCt.	1,050 pCt.
Kalk	0,570 „	1,063 „
Magnesia	0,068 „	0,075 „
Kali	0,369 „	0,372 „
Natron	0,755 „	0,869 „

Hierzu bemerkt König:

Die grössere Fruchtbarkeit von No. 1 hat, wie namentlich aus der Menge der in Salzsäure löslichen Bestandtheile ersichtlich, darin ihren Grund, dass die Verwitterung in diesem Boden weiter vorgeschritten ist.

Im Uebrigen haben die Bodenarten im Vergleich zu anderen einen normalen Gehalt an Pflanzennährstoffen, sind aber an denselben (Phosphorsäure-Gehalt ist sogar sehr gering) nicht so reich, dass sich hieraus allein die grosse Fruchtbarkeit derselben erklären liesse. Wenn der Boden stellenweise wirklich 300 Jahre ohne Düngung producirt hat, so müssen die Bedingungen daselbst für seine Verwitterung, wie anzunehmen ist, recht günstige sein, und wird der Boden schon bedeutend an Pflanzennährstoffen abgenommen haben. Jedenfalls ist auch für seine Fruchtbarkeit der Umstand mit zu berücksichtigen, dass die Pflanzenwurzeln bei der Lockerheit des Bodens und der Tiefe der Ackerkrume (bis zu 100 Fuss) recht weit einzudringen vermögen.

Rheinschlamm-analysen.

Die Zusammensetzung des Rheinschlammes, welche der Rhein in den Jahren 1871 und 1872 bei Hochwasser an dem Ufer in der Nähe von Langenau (Hessen-Darmstadt) abgesetzt hatte, ermittelte E. Schulze[1]).

	1871	1872	(?)
Kali	0,43	0,19	0,20
Natron	0,08	0,03	0,07
Kalk	14,06	15,65	14,41
Magnesia	1,91	1,92	1,75
Eisenoxyd }	3,27	2,54	4,71
Thonerde }		1,45	
Phosphorsäure	0,13	0,11	0,08
Schwefelsäure	0,16	0,09	0,11
Kohlensäure	11,17	12,36	11,68
Kieselsäure	0,61	0,13	0,23
Organische Substanz . .	2,86	2,12	1,39
Chemisch geb. Wasser .	2,66	1,73	1,68
Hygroskopisches Wasser	3,43	2,94	2,62
Sand und Thon . . .	59,23	58,74	61,07
	100,00	100,00	100,00

Ist der procentische Gehalt des Schlammes an Kali und Phosphorsäure auch relativ gering, so ist derselbe doch fast immer viel grösser als

[1]) Ber. üb. Arbeiten d. landw. Vers.-Stat. Darmstadt 1874. 63.

der Gehalt des Ackerbodens an diesen Bestandtheilen, und bei der feinen Vertheilung des Schlammes können die in demselben enthaltenen Stoffe den Pflanzen vermuthlich leicht zugänglich werden, wie denn auch die Erfahrung gezeigt hat, dass die Ueberfluthung von Wiesen mit dem schlammigen Hochwasser auf deren Ertrag eine günstige Wirkung ausübt.

Suspendirte Theile des Rheinwassers.

Im Anschluss hieran wurden Untersuchungen von Hochfluthwasser aus dem Rhein ausgeführt, die betreffenden Proben bei Hochwasser im December 1870 und Februar 1871 in der Mitte des Stroms genommen. An suspendirten festen Bestandtheilen enthielten dieselben:

	1870	1871
pro Liter	1,001 Grm.	0,124 Grm.
also pro Cubikmeter	2 Pfund	1/4 Pfund.

Die schwebenden festen Theile des 1870er Hochwassers enthielten:

Organische Substanz u. chem. geb. Wasser	10,5 %	löslich in verdünnter Salzsäure.
Kali	0,7 „	
Kalk	11,6 „	
Phosphorsäure	0,3 „	
Sand und Thon	58,3 „	

Nilschlammanalysen.

Analysen vom Nilabsatz von W. Knop[1]). — Verf. theilte bereits früher[2]) die Analyse einer Probe Nilschlamms mit, der, wie nachträglich festgestellt, aus der Thebais stammte, und der einen älteren Analyse gegenüber auffällig kleinen Humusgehalt besass. Verf. hatte Gelegenheit zwei andere Proben zu untersuchen, durch welche erwiesen wurde, dass die vorige Probe nicht von einer ausnahmsweise humusarmen Localität stammte, dass vielmehr Humusarmuth dem ganzen Nilschlamm eigenthümlich sei. Wie bei der früheren, so wurde auch bei diesen neuen Proben die Gegenwart von kohlensaurem Baryt dargethan.

Von den untersuchten in den Jahren 1872—73 von Ebers aufgegenommenen Proben stammt die eine von Minnich unter 28° Breite vom linken Nilufer; die andere von Achmin unter 26—27° Br. (am Der el abiad oder weissem Kloster) vom rechten Ufer des Nils. Beide Erden stammen von Flächen, welche zur Zeit der Aufnahme nicht mit Korn bewachsen waren (was bei der ersten Probe der Fall war), sie liessen zahlreiche Glimmerblättchen mit blossem Auge erkennen, waren dunkler und gröber im Korn als die frühere Probe. Alle drei Proben bestanden fast ganz in Feinerden.

Die Analysen dieser beiden Nilschlammproben sind unter 1 und 2 mitgetheilt. Zum Vergleich ist unter 3 die Analyse der früheren Probe und unter 4 der Gehalt an Sesquioxyd und Kieselsäure in dem feinsten, aus der Erde von Achmin ausgeschlämmten Staube aufgeführt. Es ist das Staub, der 2 volle Minuten Zeit braucht, um im Sedimentircylinder eine Wassersäule von 1 Decimeter Höhe zu durchfallen.

---

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1874. **17.** 65.
[2]) D. Jahresber. 70—72. **1.** 67.

	1. Minnich	2. Achmin	3. Theben	4. Achmin feinster Staub.
Hygroskop. Wasser	3,100	3,700	5,70	
Gebundenes „	5,880	4,835	7,63	
Humus	0,230	0,235	1,17	
Glühverlust	9,21	8,77	14,50	
Feinboden	90,79	91,23	85,50	
		In 100 Feinboden:		
Sulfate	Spur	Spur	1,30	
Carbonat von Baryt	0,021	0,017	Spur	
Carbonat von Kalk	3,30	3,94	4,00	
Carbonat von Magnesia	0,76	0,75	0,28	
Summe der Carbonate	4,081	4,707	4,28	
Silicate: Kieselsäure	57,50	57,45	57,00	53,4
Silicate: Thonerde	16,40	16,50	35,20 (Thonerde und Eisenoxyd)	35,0 (Thonerde und Eisenoxyd)
Silicate: Eisenoxyd	15,10	15,30		
Silicate: Kalk	3,24	2,86	2,22 (Kalk, Magnesia, Kali und Natron)	
Silicate: Magnesia	2,72	2,82		
Silicate: Kali und Natron	0,959	0,363		
Silicate	95,919	95,293	94,42	
Kieselsäure-Thon	83,400	83,200	81,00	
Aufgeschl. Silicatbasen	12,519	12,093	13,42	
Absorption	130	132	135	

Aus diesen Analysen ergiebt sich,

dass der Nilschlamm auf eine weite Ausdehnung mit einem geringen Quantum kohlensauren Baryt's durchdrungen ist, der von irgend einem näher nach den Quellen des Nils hinauf anstehenden Witherit herrühren dürfte;

dass der Thon des Nilabsatzes einen sehr hohen Gehalt an Eisenoxyd und dass zugleich diese Erde eine sehr hohe (bis jetzt als höchste beobachtete) Absorption besitzt, wonach „der Eisenoxydgehalt der Thone unter übrigens gleicher Beschaffenheit der Erden die Absorption des Sesquioxydsilicats wesentlich steigert;“

dass ferner die bei der ersten Untersuchung gefundene Humusarmuth des Nilschlammes sich bestätigt.

Verf. fügt dem hinzu: „Der Nilschlamm giebt daher, in vollem Einklange mit den durch die Wasserculturen gewonnenen Erfahrungen praktisch den Beweis, dass die Factoren der Fruchtbarkeit der Ackererden lediglich an der Mischung der Mineralbestandtheile des Ackerbodens haften.“

Fucino-schlamm.

Schlammerde vom Lago Fucino untersuchte ebenfalls W. Knop[1]). Den letzten Satz in vorstehendem Artikel fand der Verf. auch bei Untersuchung dieser merkwürdigen Ackererde bestätigt. Dieselbe ist wie der Nilschlamm gleichfalls aus einem Schlamm gebildet worden, ist

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1874. **17.** 401.

gleichfalls fast humusfrei und gleichfalls erfahrungsmässig von hoher Fruchtbarkeit. Sie ist der Absatz des früheren Lago Fucino bei Avezzano in den Abruzzen, der bis über 1860 hinaus existirte, jetzt zum Theil trocken gelegt und soweit in Ackerland verwandelt worden ist. Die vom Verf. untersuchte Probe besteht in einem grauweissen compacten, offenbar durch Eintrocknen aus einem teigartigen Zustande entstandenen Stück von erdigem Bruch. Zur völligen Trockenlegung des See's, mit welcher man zur Zeit noch beschäftigt ist, hat man einen Hauptcanal gebaut, der 40 Fuss tief in den Seeabsatz einschneidet. An diesem Einschnitt lässt sich [1]) die Natur des Schlammabsatzes mit ziemlicher Sicherheit erkennen. Etwa 4 Meter unter dem oberen Rande der Canalböschungen bemerkt man eine Zone von etwa 1 Meter Höhe, in welcher 4 handhohe Parallelstreifen conform mit jenem Rande verlaufen. Bis etwa eine Stunde kann man dieselben in den See hineinverfolgen, ohne dass sie an Mächtigkeit verlieren. Es sind 4 parallele Lagen eines fremdartigen Materiales, welches das Seebecken einnahm und durch seine grobsandige Beschaffenheit verräth, dass in 4 in gewissen Intervallen auf einanderfolgender Perioden Ursachen ganz anderer Natur gewirkt haben müssen, als diejenigen, die den feinen Seeschlamm ausbreiteten.

Die grobsandigen Schichten wurden als die Bestandtheile einer vulkanischen Asche erkannt. Vulkanische Gebilde fehlen jedoch in der Umgebung des See's ganz und gar, der See liegt mitten in einer sterilen Felswüste, bestehend in Kalksteinen, und zwar zunächst am See in Hippuritenkalk.

Die vulkanischen Aschen, welche in dem Schlamme des Fucino als besondere Lagen erkennbar waren, führen vorwaltend kleine, bis linsengrosse Stückchen von bimsteinartiger, schaumiger Structur. Nur selten sind solide Körper von Linsengrösse zu finden, doch war es möglich, von ihnen Feinschliffe für mikroskopische Beobachtungen herzustellen. Man konnte deutlich in dem Feinschliffe glasigen Feldspath, die achtseitigen Contouren der Leucitkrystalle, sowie bereits braune, in palagonitische Substanz verwandelte Augitkrystalle, sowie Magneteisenkrystalle entdecken. Diese Feinschliffe zeigten genau dieselbe Gesteinsstructur wie ein Feinschliff von Vesuvlava von dem Strome des Jahres 1872 aus der Gegend von San Sebastiano. Indessen ist Leucit auch ein Bestandtheil der Laven der Rocca Monfina bei Teano und des Albaner Gebirges bei Rom, so dass möglicherweise auch diesen ausgestorbenen Vulkanen ein Antheil an der Bildung des Fucino-Schlammes zugeschrieben werden kann.

„Wir müssen uns demnach die Bildung des Fucino-Schlammes entstanden vorstellen aus der Zusammenschwemmung der über die Abruzzen ausgebreitet gewesenen feinen vulkanischen Aschen, welche mit dem Pulver mechanisch zertrümmeter Kalksteine gemengt zum Absatze gelangten, während einige Aschenregen so stark fielen, dass sie im See direct etwa handhohe Lagen selbstständig bildeten.“

---

[1]) Nach einem Bericht von Adolf Knop.

Die chemische Untersuchung nach des Verf. Methode ergab nachstehende Zahlen:

Der lufttrockene Schlamm besteht ganz und gar in einer lettengrauen Feinerde, welche in 100 Theilen enthält:

Hygroskopisches und chemisch gebundenes Wasser . . .	1,40
Humus	0,30
Glühverlust	1,70
Feinboden	98,30

In 100 Thl. Feinboden sind enthalten:

Carbonat der	Kalkerde .	48,3	= 49,8 Carbonate.
	Magnesia .	1,5	
Silicat	Kieselsäure, gebundene . .	31,1	= 32,0 Gesammt-Kieselsäure.
	„ als Quarzfeinsand	0,9	
	Thonerde	9,5	= 14,4 Sesquioxyde.
	Eisenoxyd	4,9	
	Kali	0,7	= 3,8 Monoxyde.
	Natron	0,2	
	Kalk, Magnesia, Eisenoxydul	2,9	
		100,0	50,2 Silicate.

Aufgeschlossene Silicatbasen	8,2
Absorption der Erde	70
„ „ Silicate darin für sich	140

In 100 Thl. des über Schwefelsäure getrockneten Schlammes sind ferner enthalten: 0,005 Stickstoff und 0,035 Phosphorsäure.

Knop bemerkt noch hierzu: welchen Ursprungs der Schlamm auch sein mag, seinen Bestandtheilen nach ist der wirthschaftliche Werth desselben dem des Mergel gleich zu achten.

Wärmeverhätnisse des Ackerbodens.

Die Wärmeverhältnisse des Ackerbodens. Von Paul Oemler[1]). Dem experimentellen Theil einer wie vorstehend überschriebenen Abhandlung entnehmen wir Folgendes:

W.-Absorption.

Um für die Wärmeabsorption der Bodenconstituenten und ihre hauptsächlichsten Mischungen (Bodenarten) Anhaltepunkte zu erlangen, prüfte Verf. unter Berücksichtigung ihrer Farben nachstehende Materialien auf ihre Wärmeabsorptionsfähigkeit. Diese (Bodenarten) waren sämmtlich bei der Untersuchung in lufttrockenem Zustande. Ihre Temperatur wurde stets im Momente des beginnenden Versuchs festgestellt und darnach die absolute wie procentische Wärmezunahme berechnet. Sämmtliche Bodenarten wurden gleichmässig der Einstrahlung der Sonne ausgesetzt. Die Wärmezunahmen wurde in festen Zwischenräumen bestimmt. Um Durchschnittszahlen zu erhalten, wurden die Versuche während einer Reihe von Tagen angestellt und wurde dann erst zur definitiven Berechnung geschritten.

Es ergaben sich nach diesen Versuchen folgende Werthe der Wärmeabsorption:

[1]) Deutsche Monatsschrift f. Landwirthschaft 1874. 3.—5. Hft. S. 67, 101, 131.

	Durchschnitt der absoluten Zahlen	Procent-Zahlen
1) Moorerde [1])	24,40 =	100
2) Humus, feinvertheilter, braunschwarzer, . .	23,25	95,29
3) Sandiger Humus (50% Humus erc.)	22,75	93,24
4) Durch Eisenoxyd stark braunroth gefärbter Sand	22,65	92,87
5) Humoser Lehmboden (20 pCt. Humus) . .	22,10	90,57
6) Humoser Thonboden (20 „ „) . .	21,40	87,70
7) Gelbröthlicher Lehm, ...	21,00	86,07
8) Thon, reiner hellgrauer	20,00	81,97
9) Sand, fein, mit geringer lehmiger Beimischung .	20,75	85,04
10) Blaueisenerde (durch phosphorsaures Eisenoydul blau gefärbter Kalk)	20,70	84,83
11) Sand, grobkörnig	20,50	84,02
12) Wiesenkalk (ganz reiner Kalk)	19,77	77,90

Für die praktische Behandlung der Ackerböden ergiebt sich hiernach, dass der Landwirth, wenn er seine helleren Bodenarten für die Wärmeabsorption fähiger machen will, ihnen dunkel gefärbte Materialien, insbesondere Torf- und Moorerde, zuzuführen hat.

Spec.-Wärme.

Je nach ihrer Zusammensetzung und Dichtigkeit bedürfen unsere Bodenarten grösserer oder geringerer Wärmemengen, um sich bis zu einem gewissen Grade zu erwärmen. Es lässt sich denken, dass die Wärmecapacitäten einer reinen Thonerde und eines reinen Sandes schon an und für sich verschieden sind. Eben so klar wird es aber sein, dass die wärmehaltende Kraft je nach der grösseren oder minderen Dichtigkeit des Körpers eine grössere oder geringere ist. Es ist deswegen auch eine Unmöglichkeit, für die Wärmecapacität unserer Ackererden Normalzahlen aufzustellen, einerseits wegen der verschiedenen Dichtigkeit, andererseits weil die Bodenbeschaffenheiten variabel sind, weil, abgesehen von den bodenconstituirenden, also den reinen Erden, unsere Ackererden nur im Ganzen und Grossen einen gleichmässigen Charakter zeigen und selbst die genaueste Untersuchung immer nur die Wärmecapacität eines gewissen Stückes Land durchschnittlich bestimmen könnte.

Um vergleichende Zahlen zu erhalten, untersuchte Verf. die aufgeführten Erden auf ihre Wärmecapacität und bestimmte darnach ihre specifische Wärme. Die Untersuchungen wurden nach der Regnault'schen Mischungsmethode angestellt, und dabei immer 100 Grm. wasserfreie Erde angewandt.

	Specifische Wärme		Specifische Wärme
Wasser = ...	1,0000	Lehm	0,1496
Moorerde	0,2215	Reiner Thon	0,1373
Humus	0,2086	Feiner Sand	0,1048
Sandiger Humus	0,1414	Grober Sand	0,0968
Humoser Lehm	0,1662	Wiesenkalk	0,1848
Humoser Thon	0,1579		

[1]) Unter Moorerde versteht Verf. die gröberen, unter Humus die feineren organischen Stoffe eines Bodens.

Aus den Zahlen, welche diese Versuche ergeben haben, leitet Verf. für die Praxis folgende Schlüsse ab:

1) Bei der Beurtheilung der Wärmecapacitäten eines Bodens kommt es zunächst auf die Nüancirung, auf das qualitative sowohl, wie quantitative Vorhandensein der bodenbildenden Stoffe an.

2) Je mehr Sand ein Boden enthält, desto geringer ist seine effective Wärmecapacität. Hierbei findet ein kleiner Unterschied statt zwischen feinsandigen und grobsandigen Erden. Feinsandige besitzen eine, wenn auch unbedeutend höhere Wärmecapacität, als grobsandige.

3) Eine thonige Untermischung sandiger Ackerböden giebt dem Erdreiche grössere wärmehaltende Kraft. Je grösser die Quantität Thon im Sande, desto höher ist die Wärmecapacität desselben.

4) Eine Untermischung mit Humus ist noch zweckmässiger, weil die specifische Wärme desselben höher ist, als die des Thones.

5) Das Kalken oder das Mergeln eines Bodens verleiht demselben eine höhere specifische Wärme, höher als sie Thon, und niedriger als sie Humus zu geben vermag, oder mit anderen Worten:

> „je grösser die specifische Schwere eines der bodenbildenden Stoffe ist, desto geringer ist die specifische Wärme desselben“,

oder auf unsere Ackererden angewandt, welche vermischt den einen und den anderen Stoff enthalten:

> „je grösser die Summe des specifischen Gewichtes der bodenbildenden Stoffe in der untersuchten Erde, desto niedriger die Wärmecapacität derselben, und umgekehrt“.

Wärme-Ausstrahlung.

Die allgemeine Physik stellt den Grundsatz auf: „je grösser die specifische Wärme eines Körpers ist, desto langsamer erkaltet er auch, desto geringer ist also sein Ausstrahlungsvermögen“.

Hat nun dieser Satz bei anderen Körpern seine vollkommenste Berechtigung, so ist dagegen seine Berücksichtigung bei Beurtheilung unserer Bodenarten immerhin mit grosser Reserve und genauester Prüfung der obwaltenden Verhältnisse wahrzunehmen. Aus den oben angegebenen Zahlen ergiebt sich, dass die specifische Wärme

des Humus	. . =	0,2086,
„ Kalkes	. . =	0,1848,
„ Thones	. . =	0,1373,
„ Sandes	. . =	0,0968

ist, das also Humus die grösste specifische Wärme hat, oder mit anderen Worten, die meiste Wärme in sich aufgenommen hat, desto mehr Zeit also zu verwenden hätte, um sie wieder auszustossen, ferner, dass Sand, weil er die niedrigste Wärmecapacität habe, also die wenigste Wärme enthielte, auch die verhältnissmässig kürzeste Zeit beanspruche, dieselbe wieder von sich zu geben. Dieses widerspricht aber diametral den praktischen Versuchen, die hierüber angestellt sind; denn gerade der Sand zeigte eine weit innigere Anhaltung der Wärme, ein weit geringeres Ausstrahlungsvermögen als reiner Humus, welcher nach den unten mitzutheilenden Versuchen die grösste Ausstrahlungscapacität besass. Die stärkere Kraft des Sandes, die Wärme anzuhalten, ergiebt sich aus dem über seine Leitungsfähigkeit bereits Gesagten. Die gröberen Sandkörnchen bilden

kleine Lufträume; sie werden vermittelst der Ungleichartigkeit ihrer Form niemals dicht an einander liegen. Die Zwischenräume sind mit Luft angefüllt, und da diese ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, aber eben so zäh die einmal aufgenommene Wärme bewahrt, so lässt es sich erklären, weshalb Sand mit dem von ihm aufgenommenen kleinen Wärmevorrath länger Haus hält, als reiner Humus mit seinem bedeutend stärkeren Vorrath.

Man thut nun gut, bei Beurtheilung der Wärmeausstrahlungsverhältnisse eines Bodens das oben genannte physikalische Gesetz mit einem anderen solchen in möglichste Vereinbarung zu bringen:

„je dunkler die Farbe eines Bodens ist, desto stärker ist auch seine Fähigkeit, eine gegebene Masse Wärme auszustrahlen".

Um auch für die Ausstrahlungsfähigkeit verschiedener Ackerböden feste Zahlen zu erlangen, operirte Verf. mit denselben Bodenarten nach der Schübler'schen Methode.

Die Erden wurden alle bis auf einen gewissen Grad erwärmt und die Zeit beobachtet, die eine jede gebrauchte, um sich bis auf einen gewissen Grad abzukühlen, wobei natürlich die umgebende Luft ebenfalls auf einer Temperaturhöhe erhalten wurde.

	Die Zeit, die die Erde gebrauchte, um sich von 50° bis auf 15° zu erniedrigen:	Wärmehaltungsvermögen, die des grb. Sandes = 100 gesetzt:
1) Grober Sand . . .	192 Minuten,	100
2) Feiner Sand . . .	175 „	91,146
3) Lehm	166 „	86,458
4) Reiner Thon . . .	161 „	83,854
5) Wiesenkalk . . .	158 „	82,291
6) Humoser Lehm . .	156 „	81,249
7) Humoser Thon . .	152 „	79,166
8) Sandiger Humus . .	142 „	73,958
9) Feiner Humus . .	127 „	66,146
10) Moorerde	120 „	62,500

Zur Erläuterung dieser Zahlenreihe ist zu bemerken, dass der Lehm, wie es scheint wegen seiner feinsandigen Nüancirung, ein stärkeres Wärmeausstrahlungsvermögen bewies, als der Thon, während die Moorerde wiederum wegen ihren gröberen organischen Bestandtheilen Lufträume bildete, welche die Ausstrahlung im Verhältnisse zum Humus verlangsamten. Um nun zu erkennen, in wie weit die Resultate dieser Untersuchungen auf unsere Ackererden anzuwenden seien, operirte Verf. später mit dem vier-, dann sechsfachen Quantum der zur ersten Beobachtung genommenen Erden unter übrigens sonst gleichen Verhältnissen. Es stellte sich heraus, dass durchweg eine, wenn auch minimale Verlangsamung der Wärmeausstrahlung eingetreten war, die eben nur in der grösseren Menge des zur Untersuchung verwandten Materials seinen Grund haben konnte. Im Uebrigen waren die hierbei erhaltenen Zahlen analog den oben angegebenen. Es erhellt also hieraus, dass bei Beurtheilung der Ausstrahlungsfähigkeit eines Bodens, selbst bei denselben qualitativen Verhältnissen, nicht unbedingt die obige Zahlenreihe und sonstige, bei ähnlichen Versuchen erhaltene, zu Grunde gelegt werden könnte, sondern dass, je grösser die

Quantität der zu untersuchenden Erde ist, eine bis zu einem gewissen Punkte der täglichen Ein- und Ausstrahlung verlangsamte Ausstrahlungsschnelligkeit stattfinden muss.

Verf. machte die Wahrnehmung, dass die Wärmeausstrahlung innerhalb bestimmter Zeitintervallen bei einem und demselben Boden und die einzelnen Boden untereinander verglichen nicht dieselbe ist, z. B. fand bei reinem Sand und bei Humus der Unterschied statt, dass, während der Sand am Anfange langsamer, gegen Ende aber schneller ausstrahlte, beim Humus eine Ausstrahlung in entgegengesetzter Weise vor sich ging.

Bodentemperatur im Walde und im Freien.

Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur. Von E. Ebermayer[1]). Die Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns mit Bodenthermometern haben bereits nach einer einjährigen Periode bemerkenswerthe Ergebnisse geliefert, die hier leider nur auszugsweise wieder gegeben werden können. Die benutzten Instrumente waren für die Oberfläche und $1^1/_2$' Tiefe gewöhnliche Thermometer, für die anderen Tiefen Lammont'sche Bodenthermometer. Die Beobachtungen fanden zweimal täglich statt, Vormittags 8 Uhr, Nachmittags 5 Uhr.

Wie sich die mittlere Jahrestemperatur der einzelnen Stationen ergeben hat, lehren nachstehende Zahlen:

	Meereshöhe i. P. Fuss.	Im Freien ° R.	Im Walde ° R.	Differenz ° R.
Duschlberg	2776	5,63	4,06	1,57
Seeshaupt	1830	7,36	5,60	1,76
Rohrbrunn	1467	7,60	6,16	1,44
Johanneskreuz . . .	1467	8,16	6,42	1,74
Ebrach	1172	7,74	6,50	1,24
Altenfurth	1000	7,80	6,44	1,36
Mittel aller Beobachtungen	—	7,38	5,86	1,52
Aschaffenburg . . .	400	9,27	—	—

Die Bodentemperatur nimmt mit der Erhebung über die Meeresoberfläche nicht unbedeutend ab, sowohl im Walde wie im Freien[2]). Die mittlere Jahrestemperatur des Waldbodens ist in allen Tiefen niedriger, als die einer nicht bewaldeten Fläche, und zwar um 1,5°. Wenn man die Bodentemperatur im Freien gleich 100 setzt, so ergeben sich für die ermittelten jährlichen Durchschnittstemperaturen der verschiedenen Bodentiefen folgende Zahlen:

	Oberfläche	$^1/_2$ Fss.	1 Fss.	2 Fss.	3 Fss.	4 Fss.
Im Freien . . .	100	100	100	100	100	100
Im Walde . . .	79 %	80,5 %	80 %	78,9 %	78,8 %	78,8 %

[1]) Die Physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Resultate der Beobachtungen d. forstl. meteorol. Stationen in Bayern von Dr. Ernst Ebermayer. Aschaffenburg b. C. Krebs 1873. S. 34.

[2]) Verf. sagt zwar, dass diese mit der Erhebung über's Meer stattfindende Abnahme der Bodentemperatur im Walde eine geringere sei, als im Freien; er vergleicht aber für die Temperatur im Freien Aschaffenburg (400') und Rohrbrunn 1467' und für die Temperatur im Walde Altenfurth (1000') und Duschlberg 2776'. Nimmt man die Meereshöhen der beiden letzteren Orte auch für die Berechnung der Temperaturabnahmen im Freien, so ergiebt sich gerade das Gegentheil; die Wärmeabnahme von 1° R. berechnet sich dann bei der Bodentemperatur im Freien auf eine Erhebung von 818', bei der im Walde auf eine Erhebung von nur 746'. Die gedachte Folgerung des Verf. erscheint demnach hinfällig.

Im Frühjahr nimmt die Temperatur des Bodens, sowohl im Freien wie im Walde von oben nach unten ab; besonders stark macht sich diese Temperaturabnahme von 2′ Tiefe an bemerkbar. Die Differenz zwischen der Temperatur in 4′ Tiefe und der an der Oberfläche beträgt im grossen Durchschnitt:

im Freien . . . 2,52 ⁰ R.
im Walde . . . 1,68 „

Der Boden eines geschlossenen Waldes ist im Frühjahr durchgehends kälter als der Ackerboden, die Differenz ist an der Oberfläche am grössten und nimmt mit der Tiefe ab. Daher ist in lichteren Waldschlägen der Boden in den oberen Schichten wärmer, die Holzpflanzen schlagen früher aus, unterliegen aber in Folge dessen den Spätfrösten leichter als in dichteren Schlägen.

Auch im Sommer ist der Boden in den tieferen Schichten kälter als an der Oberfläche. Die Unterschiede zwischen Oberflächen-Temperatur und Temperatur bei 4′ Tiefe betragen durchschnittlich

im Freien . . . 3,31 ⁰ R.
im Walde . . . 3,35 „

Im Vergleich zu den übrigen Jahreszeiten ist die Temperaturdifferenz zwischen bewaldeten und nicht bewaldeten Boden im Sommer weitaus am grössten; am geringsten ist der Unterschied bei ½ Fss. Tiefe, am grössten bei 2 Fss. Tiefe. Bemerkenswerth ist noch, dass die mittlere Gesammttemperatur des Bodens (berechnet aus den Mitteln sämmtlicher Bodentiefen) an den verschiedenen Stationen trotz ihrer verschiedenen Lage über dem Meere während der heisseren Jahreszeit nahezu dieselbe war (die von Duschlberg ausgenommen).

Im Herbst nimmt die mittlere Temperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens von der Oberfläche bis zu 4 Fuss Tiefe zu, namentlich von 2 Fuss Tiefe an. Die Unterschiede zwischen oben und unten betragen

im Freien . . . 2,13 ⁰ R.
im Walde . . . 1,55 „

Dem Frühjahr gegenüber ist die Bodenwärme im Herbst beträchtlich grösser und zwar um folgende Werthe:

	½′	1′	2′	3′	4′	
im Freien . .	0,74 ⁰	1,62 ⁰	2,88 ⁰	3,88 ⁰	4,45 ⁰	R.
im Walde . .	1,53 ⁰	2,20 ⁰	3,21 ⁰	3,79 ⁰	4,05 ⁰	„

Die Differenz steigt hiernach mit der Tiefe des Bodens. Tiefwurzelnde Pflanzen befinden sich im Herbst in wärmeren Bodenschichten als flachwurzelnde.

Der Waldboden besitzt auch im Herbst eine niedrigere Temperatur als der Boden im Freien, doch ist der Unterschied kleiner als im Frühjahr und im Sommer.

Im Winter findet eine Zunahme der Bodentemperatur von oben nach unten von 2 Fuss Tiefe an statt. Bewaldeter und nicht bewaldeter Boden haben im Winter bis zu 4′ Tiefe fast dieselbe Temperatur. Der Einfluss des Waldes auf die Bodenwärme ist kein nennenswerther.

Setzt man die Temperatur des nicht bewaldeten Bodens = 100 und berechnet das procentische Verhältniss, um welches der bewaldete Boden kälter ist als ersterer, so ergiebt sich folgende interessante Zahlenreihe, welche die „relative Wirkung des Waldes“ in den Jahreszeiten zum Ausdruck bringt.

	Relative Temperatur des Waldbodens gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche.	Relativer Unterschied zwischen Freiem und Wald.
Frühling	72 %	28 %
Sommer	76 „	24 „
Herbst	84 „	16 „
Winter . , . .	99 „	1 „

Maximum und Minimum der Bodentemperatur. Mit senkrechter Erhebung über die Meeresoberfläche vermindert sich das Maximum der Temperatur in allen Bodentiefen, dasselbe trat in der Höhe später ein als in der Tiefe. Im Waldboden erreichte die Wärme in keiner Bodenschicht die Höhe wie der Boden im Freien und das Maximum trat dort in der Regel um einige Tage später ein als im Freien. Im Mittel sämmtlicher Beobachtungen war die höchste beobachtete Temperatur des Waldbodens innerhalb der jährlichen Periode um folgende Werthe in Ré.-Graden geringer als auf freiem Felde

Oberfläche	½′	1′	2′	3′	4′
5,75	4,72	3,53	3,79	3,25	3,07

Durch den Wald wird demnach das Maximum der Bodentemperatur sehr bedeutend herabgedrückt, was auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und auf das Pflanzenleben im Sommer die wohlthätigste Rückwirkung haben muss.

Im bewaldeten Boden sowohl wie im unbewaldeten drang der Winterfrost bis zu 1 Fss. Tiefe ein, (in Seeshaupt wurden sogar noch in 2 Fss. Tiefe Temperaturen unter dem Gefrierpunkte beobachtet,) aber die Kältegrade waren im Waldboden geringer. Ersichtlich ist das aus der Zusammenstellung der Mittel der beobachteten niedrigsten Temperaturen aus allen Stationen für das Freie und den Wald

	Oberfläche	½′	1′	2′	3′	4′
im Freien	— 8,51	— 4,62	— 2,15	+ 0,23	+ 1,30	+ 2,00
im Walde	— 6,43	— 3,50	— 1,30	+ 0,48	+ 1,48	+ 1,97

Der Einfluss des Waldes auf die Bodentemperatur im Winter erstreckt sich demnach vorzugsweise auf die höchsten Kältegrade, indem er dieselben in den oberen Bodenschichten beträchtlich abstumpft, während seine Wirkung auf die mittlere Temperatur der Wintermonate gleich Null ist.

Wie weit sich der Einfluss des Waldes auf die Abstumpfung der monatlichen Temperatur-Extreme nach der Tiefe zu erstreckt, zeigt folgende Zusammenstellung, in welcher die mittlere Grösse der monatlichen Temperaturschwankungen in Graden ausgedrückt ist:

	Oberfläche	1/2′	1′	2′	3′	4′
im Freien .	10,93 ⁰	7,28 ⁰	4,93 ⁰	3,34 ⁰	2,51 ⁰	1,99 ⁰ R.
im Walde .	7,69 ⁰	5,19 ⁰	3,76 ⁰	2,38 ⁰	1,78 ⁰	1,40 ⁰ „
Differenz .	3,24	2,09	1,17	0,96	0,73	0,59 ⁰ R.

Für den relativen Einfluss des Waldes als Abstumpfungsmittel der monatlichen Temperatur-Extreme berechnen sich aus obigen Zahlen folgende Procentverhältnisse, welche zum Vergleich mit denen, die für die Wirkungen des Waldes der jährlichen Temperatur-Extreme und auf das Jahresmittel der Bodentemperatur erhalten wurden:

	Oberfläche	1/2′	1′	2′	3′	4′
Einfluss des Waldes auf die Bodenwärme						
a) auf die mittlere Jahrestemperatur . .	79	80,5	80	78,9	78,8	78,8
b) „ „ Abstumpfung der Jahres Extreme	75	75	76	74	73	72
c) „ „ „ „ Monats „	70	71	76	71	71	70

Ueber die mittlere Jahrestemperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens, sowie über die vom Verf. berechneten Wärmecoëfficienten der Bodenschichten geben noch nachstehende Tabellen Aufschluss.

(Siehe Tabellen auf Seite 39 und 40).

Einfluss des Waldes auf Verdunstung des Bodenwassers.

Die Verdunstung des Bodenwassers unter dem Einfluss des Waldes mit u. ohne Streudecke. Von Ernst Ebermayer[1]). Zur Beobachtung des Einflusses der Wälder auf die klimatischen Verhältnisse eines Landes sind in Bayern seit 1867 resp. 1868 einige forstlich-meteorologische Stationen in verschiedenen Gegenden des Landes eingerichtet, welche eine jede gleichzeitig auf freiem Felde und im Walde ausgedehnte Beobachtungen anstellt, u. a. auch über die Verdunstung des Bodenwassers. Verf. hat in citirtem Buche die Resultate der einschlägigen Beobachtungen aus dem Jahre 1869 u. 1870 zusammengestellt.

Eine jede der Stationen erhielt drei Evaporations-Apparate, welche an jedem Orte mit einem und demselben Boden gefüllt wurden und wovon einer auf freiem Felde und zwei im Walde aufgestellt sind. Der eine der Letzteren ist mit Laub- oder Moosstreu bedeckt, der andere wird unbedeckt erhalten. Die Apparate sind so eingerichtet, dass der Boden von unten her stets für das verdunstete Wasser durch Capillarität Zufluss von Wasser erhält, so dass der Boden in einem „capillarisch gesättigten“ Zustande der Verdunstung ausgesetzt bleibt. Die Oberfläche des Verdunstungsgefässes beträgt 1 □ P. F. Der Wasserverlust wurde von 14 zu 14 Tagen festgestellt. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Sommermonate April — October.

(Fortsetzung auf Seite 41).

---

[1]) Die Physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden, begründet durch die Beobachtungen der Forstl. Meteorol. Stationen in Bayern. Von E. Ebermayer. Aschaffenburg, C. Krebs 1873. S. 169.

Mittlere Jahrestemperatur des bewaldeten und nicht bewaldeten Bodens verglichen mit der Lufttemperatur.

Stationen.	Mittlere Jahrestemperatur der Luft in 5 Fuss Höhe.			Boden-Temperaturen. Bodenoberfläche,			½ Fuss Tiefe.			1 Fuss Tiefe.			2 Fuss Tiefe.			3 Fuss Tiefe.			4 Fuss Tiefe.		
	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
Duschlberg	5,67	4,59	-1,08	5,59	4,00	-1,59	4,79	3,95	-0,84	5,70	4,17	-1,53	5,91	4,11	-1,80	5,97	4,08	-1,89	5,87	4,09	-1,78
Seeshaupt	7,90	6,75	-1,15	7,76	5,77	-1,99	7,38	5,59	-1,79	7,08	5,63	-1,45	7,29	5,58	-1,71	7,32	5,50	-1,82	7,35	5,52	-1,83
Rohrbrunn	7,82	7,64	-0,18	8,01	6,57	-1,44	7,48	6,22	-1,26	7,56	6,14	-1,42	7,69	6,15	-1,54	7,43	6,11	-1,32	7,43	5,80	-1,63
Johanneskreuz . . .	8,49	7,74	-0,75	8,22	6,87	-1,35	8,19	6,31	-1,88	8,21	6,44	-1,77	8,24	6,46	-1,78	8,12	6,24	-1,88	7,98	6,22	-1,76
Ebrach	8,06	7,21	-0,85	8,02	6,73	-1,29	7,57	6,39	-1,18	7,78	6,46	-1,32	7,83	6,51	-1,32	7,64	6,39	-1,25	7,60	6,43	-1,17
Altenfurth	8,64	8,00	-0,64	8,83	6,78	-2,05	7,69	6,30	-1,39	7,60	6,32	-1,28	7,68	6,40	-1,28	7,46	6,39	-1,07	7,47	6,43	-1,04
Mittel aus obigen Stationen	7,76	6,99	-0,77	7,74	6,12	-1,62	7,18	5,79	-1,39	7,32	5,86	-1,46	7,44	5,87	-1,57	7,32	5,78	-1,54	7,28	5,75	-1,53
Aschaffenburg . . .	10,02	.	.	9,69	.	.	9,46	.	.	9,12	.	.	9,27	.	.	9,07	.	.	9,00	.	

Die mittlere Temperatur der einzelnen Bodenschichten verglichen mit der Temperatur der Oberfläche (Wärmecoëfficienten der Bodentiefen).

Bodentiefen.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Januar	Februar
Im Freien.												
Oberfläche	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1/2 Fuss	0,75	0,93	0,87	0,91	0,94	0,95	0,94	1,04	1,49	0,82	1,75	0,53
1 Fuss	0,84	0,87	0,82	0,91	0,93	0,96	0,95	1,13	2,49	1,01	2,60	0,48
2 Fuss	0,97	0,86	0,71	0,85	0,87	0,94	0,94	1,27	4,07	1,33	4,03	0,58
3 Fuss . , ...	1,15	0,78	0,60	0,77	0,81	0,89	0,92	1,33	5,27	1,60	4,90	0,71
4 Fuss	1,11	0,75	0,53	0,71	0,77	0,85	0,89	1,38	6,26	1,87	5,61	0,87
Im Walde.												
Oberfläche	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1/2 Fuss	0,88	0,88	0,88	0,93	0,93	0,95	0,95	1,05	1,42	0,91	1,12	0,57
1 Fuss	1,08	0,86	0,79	0,89	0,89	0,93	0,94	1,14	2,24	1,12	2,24	0,60
2 Fuss	1,33	0,82	0,65	0,80	0,81	0,88	0,92	1,23	3,38	1,34	3,44	0,75
3 Fuss . , ...	1,44	0,78	0,55	0,73	0,75	0,83	0,89	1,27	4,03	1,59	4,18	0,89
4 Fuss	1,60	0,81	0,50	0,67	0,70	0,78	0,88	1,28	4,53	1,80	4,76	1,08

Wir beschränken uns auf die Wiedergabe einiger der Zahlenresultate und verweisen bezüglich der Details auf das Original.

(Siehe Tabelle auf folgender Seite.)

Die Verdunstung einer freien Bodenfläche im Walde war der ausserhalb des Waldes gegenüber beträchtlich geringer. Procentisch ausgedrückt, war die Verdunstung im Walde geringer

	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	im Durchschnitt
1869 um	50 %	62 %	69 %	59 %	65 %	60 %	74 %	63 %
1870 um	39 %	57 %	61 %	61 %	71 %	79 %	—	61 %

Durch obige absolute Zahlen ist mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass die Verdunstung eines mit Streu bedeckten Waldbodens viel geringer ist als die eines streufreien und es unterliegt daher keinem Zweifel mehr, dass nicht blos der Wald als solcher, sondern auch die Streudecke zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit und zur Speisung der Quellen ausserordentlich viel beiträgt.

In nachstehenden Zahlen ist angegeben um wie viel die Verdunstung eines streubedeckten Bodens im Walde geringer war als die eines streufreien Waldbodens (erste Columne) und als die eines unbedeckten Bodens im Freien (zweite Columne):

	April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Octbr.	
1869 um	61 %	80 %	56 %	83 %	63 %	88 %	64 %	86 %	70 %	89 %	68 %	88 %	50 %	87 %
1870 um	55 %	72 %?	59 %	82 %	62 %	85 %	64 %	86 %	52 %	86 %	57 %	91 %	—	

Verf. resumirt die Resultate in folgenden Sätzen:

a. Der Wald allein ohne Streudecke vermindert die Verdunstung des Bodenwassers gegenüber auf freiem Felde (im Mittel beider Jahrgänge und aller Beobachtungen) um 62 %; sie ist also im Walde um $2{,}6$ mal geringer, als auf nicht bewaldetem Boden.

b. Durch die Streudecke wird die Verdunstung des Bodenwassers gegenüber jener auf freiem Felde um weitere 22 % oder um $1{,}4$ mal verringert.

c. Wald- und Streudecke zusammen bewirken eine geringere Verdunstung des Bodenwassers um 85 %.

d. Im streubedeckten Waldboden ist die Verdunstung des Wassers um 60 % oder um $2{,}5$ mal geringer, als auf streufreiem Waldboden.

Im Ganzen verdunsteten aus dem Boden innerhalb des Sommerhalbjahrs (April bis September) pro Par. Quadratfuss:

	Cubikzoll	entsprechend einer Höhe von
Im Freien	$2174{,}10$	$181{,}15$ P. L. oder 409 mm.
Im Walde ohne Streudecke .	$847{,}03$	$70{,}63$ „ „ 158 „
„ „ mit „ .	$333{,}04$	$27{,}70$ „ „ 62 „

oder pro Hectar

Im Freien	$4086{,}56$ Cubikmeter
„ Walde ohne Streudecke	$1592{,}13$ „
„ „ mit „	$625{,}92$ „

Um die Tragweite der Wirkungen des Waldes und der Streudecke auf den Wasserreichthum einer Gegend klar zu stellen bringt Verf. folgendes Zahlenbeispiel:

Der Boden der bestockten Gesammt-Waldfläche des Spessarts (zu 100000

Verdunstungsgrösse des Bodenwassers pro 1 □ F. P. in Kubikzoll Par.

Stationen u. deren Bodenbeschaffenheit.	Meereshöhe	1869 Mai Im Freien	1869 Mai Im Walde ohne Streu	1869 Mai Im Walde mit Streu	1869 Juni Im Freien	1869 Juni Im Walde ohne Streu	1869 Juni Im Walde mit Streu	1870 Juli Im Freien	1870 Juli Im Walde ohne Streu	1870 Juli Im Walde mit Streu	1870 August Im Freien	1870 August Im Walde ohne Streu	1870 August Im Walde mit Streu
Duschlberg, Lehm aus Granit	2776' P.	—	275,00		254,00	51,50	39,70	191,00	135,00	40,00	101,00	50,00	20,00
Seeshaupt, Kalkgerölle mit Lehm	1830 „	524,00	120,00	153,00	308,00	91,00	24,00	—	—	—	—	—	—
Rohrbrunn, Lehmboden a. Buntsandstein	1467 „	521,00	137,30	59,00	410,00	101,00	30,00	589,00	116,00	50,00	296,00	50,00	30,75
Johanneskreuz, feink. Sand aus Buntsandst.	1467 „	397,60	122,00	38,60	369,00	124,50	24,20	—	—	—	—	—	—
Ebrach, Lehm, Keuper	1172 „	—	170,00	34,00	314,50	114,00	58,00	420,00	177,00	50,25	252,00	73,00	—
Altenfurth, Keupersand	1000 „	310,00	164,86	77,00	264,25	124,00	49,00	377,00	175,00	81,00	184,75	68,00	36,00
	Mittel	438,15	164,86	72,32	319,96	101,00	37,48	394,25	150,75	55,25	208,44	60,25	28,92

Von einer 1 □ F. Par. grossen Bodenfläche verdunsteten folgende Wassermengen in Par. Cubikzoll:

Jahrgang	April Im Freien	April Im Wald ohne Streu	April Im Wald mit Streu	Mai Im Freien	Mai Im Wald ohne Streu	Mai Im Wald mit Streu	Juni Im Freien	Juni Im Wald ohne Streu	Juni Im Wald mit Streu	Juli Im Freien	Juli Im Wald ohne Streu	Juli Im Wald mit Streu	August Im Freien	August Im Wald ohne Streu	August Im Wald mit Streu	September Im Freien	September Im Wald ohne Streu	September Im Wald mit Streu	October Im Freien	October Im Wald ohne Streu	October Im Wald mit Streu
1869	399,00	200,50	78,00	438,15	164,86	72,32	319,96	101,00	37,48	406,77	151,00	54,85	309,42	108,14	32,52	322,30	119,58	38,54	193,77	50,02	25,00
1870	372,75	225,94	102,25	438,80	186,30	76,50	410,70	159,50	61,70	394,25	150,75	55,25	208,44	60,25	28,92	328,67	66,25	28,75	—	—	—

bayr. Tagw. = 34070 Hektaren) würde nach vollständiger Abholzung, bei Zugrundelegung der oben bemerkten Zahlen, durch Verdunstung im Sommerhalbjahr in Summe um 4743 Millionen Cubikfuss (= 118,58 Millionen Cubik-Meter) mehr verlieren, als jetzt, eine Wassermenge, welche hinreichen würde, den Mainstrom 18 Tage lang bei 0 Pegelstand und gleicher Geschwindigkeit zu erhalten; die Streudecke dem Boden dieser Fläche entzogen, würde den Verlust einer Wassermenge zur Folge haben, welche genügte, den Main 5 Tage in mittlerem Stande zu unterhalten.

Die im Vorhergehenden mitgetheilten Zahlen thun dar, wie enge der Reichthum an Wäldern und an Wasser mit einander verknüpft sind. Quellen und Bäche müssen vertrocknen oder können nur periodisch fliessen und die mittlere Wasserhöhe der Flüsse und Bäche muss zurückgehen, wenn grosse Waldflächen eines Landes abgeholzt werden, und umgekehrt werden die Quellen wieder reichlicher und regelmässiger fliessen, wenn neue Anpflanzungen erfolgen und der Wald eine grössere Ausdehnung erhält.

Wenn schon in unserem mässig warmen Klima, sagt der Verf., die Einwirkung des Waldes und der Streudecke auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit während des Sommerhalbjahres so bedeutend ist, — einen um wie viel grösseren Werth müssen dann die Wälder für südlichere Länder (Italien, Spanien, Griechenland etc.) haben, wo auf einer waldfreien Fläche die Verdunstung des vom Regen befeuchteten Bodens durch die erhöhte mittlere Temperatur und durch warme, oft heftige Winde noch in hohem Grade beschleunigt wird!

Verhalten des Regen- und Schneewassers zum Boden.

Verhalten des Regen- und Schneewassers zum Boden. Von Ernst Ebermayer.[1] Fällt Wasser auf den Boden, so fliesst ein Theil direct ab, ein anderer Theil verdunstet, und nur eine gewisse nach den Verhältnissen der Bodenbeschaffenheit, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit wechselnde Menge dringt in den Boden selbst ein. Auch bei den stärksten Platzregen dringt das Wasser nur etliche Centimeter tief in den Boden, erst nachdem die Capillarräume der oberen Schichten sich mit Wasser gefüllt haben, gelangt dasselbe in die tieferen Schichten, und wenn auch diese mit Wasser capillarisch gesättigt sind, sickert das nachfolgende eingedrungene Regenwasser durch hydrostatischen Druck in die grösseren Tiefen hinab.

Die Eingangs des vor. Art. erwähnten metereologischen Stationen stellten in übereinstimmender Weise Ermittelungen an über die Menge des in verschiedene Tiefen des Bodens eindringenden atmosphärischen Wassers und über den Einfluss, den Wald und Streudecke auf diese einsickernden Wassermengen ausüben.

Die Versuche wurden mit Gefässen ausgeführt, welche denen fast gleichen, welcher sich Fr. Pfaff[2]) bei seinen Versuchen in gleicher Richtung bediente. Die Gefässe sind in den Boden eingesenkte Blechcylinder

(S. folgende Tabellen u. Fortsetz. auf S. 47.)

---

[1]) Das oben citirte Buch S. 215. Ferner Ztschr. d. östreich. Gesellsch. f. Meteorologie VIII. 1873. 274.

[2]) Ztschr. f. Biologie 1868. 249 und Jahresber. 1868 u. 69. S. 47.

Summe der in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden pro Par Quadratfuss gesickerten Wassermengen in Par. Cubikzoll.

Stationen	Frühling.							Sommer.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke			Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	751,56	38,50	437,45	1094,75	1117,25	987,75	796,50	806,85	420,75	103,50	949,00	1190,00	547,00	360,00
Rohrbrunn	1195,00	1209,75	1114,75	1083,50	1203,50	1280,50	1249,75	278,50	334,50	312,50	737.50	1061,00	927,50	724,00
Johanneskreuz	438,40	595,60	990,70	154,10	342,20	439,20	—	128,60	92,10	134,30	298.20	558,50	1284,60	—
Altenfurth	437,00	546,00	626,50	361,75	415,50	395,40	379,25	5,00	25,25	43,75	247,00	308,00	170,50	132,00
Mittel	705,49	722,46	792,35	673,52	769,61	775,61	808,50	304,73	218,15	148,51	557,92	779,37	732,40	405,33
Aschaffenburg	459,00	434,25	—	—	—	.	—	152,75	14,52	—	—	—	—	—

(Fortsetzung der Tabelle auf S. 46.)

Summe der in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden pro Par. Quadratfuss gesickerten Wassermengen in Par. Cubikzoll.

Stationen	Herbst.							Winter.						
	Im Freien			Im Walde				Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe				Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke			Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	410,50	421,00	239,75	379,00	563,00	364,00	340,20	593,90	715,75	609,00	588,00	737,50	386,00	327,00
Rohrbrunn	856,00	848,75	837,50	812,50	794,50	814,75	852,75	1574,00	1544,00	1537,00	1101,00	1192,00	1102,00	679,00
Johanneskreuz	758,10	364,50	802,10	532,40	326,30	912,10	—	1479,00	721,70	1475,10	765,10	361,50	948,30	—
Altenfurth	357,75	565,75	328,00	411,25	387,25	357,75	220,50	747,25	831,25	900,00	514,25	593,25	686,25	642,75
Mittel	595,59	550,00	551,83	533,79	517,76	612,15	471,15	1098,53	953,17	1130,27	742,09	721,06	780,64	549,58
Aschaffenburg	412,00	492,25	—	—	—	—	—	637,75	717,50	—	—	—	—	—

Stationen	Jahres-Summe						
	Im Freien			Im Walde			
	1	2	4	1	1	2	4
	Fuss Tiefe			Fuss Tiefe			
	Ohne Streudecke			Ohne Streu	Mit Streudecke		
Seeshaupt	2562,81	2096,00	1389,70	3010,75	3607,75	2284,75	1823,70
Rohrbrunn	3903,50	3937,00	3801,75	3734,50	4251,00	4124,75	3505,50
Johanneskreuz	2804,10	1773,90	3402,20	1749,80	1588,50	3584,20	—
Altenfurth	1547,00	1968,25	1898,25	1534,25	1704,00	1699,50	1374,50
Mittel	2704,34	2443,78	2622,97	2507,32	2787,81	2900,80	2234,56
Aschaffenburg	1661,50	1658,52	—	—	—	—	—

Procent. Verhältniss der durch den Boden gesickerten Wassermenge zur Regen- und Schneemenge in den einzelnen Jahreszeiten.

Von der gefallenen Regenmenge (incl. Schnee) sickerten durch den Boden nachstehende Wassermengen in Procenten ausgedrückt.

Stationen	Frühling							Sommer							Herbst							Winter							Jahres-Mittel						
	Freies Feld			Wald				Freies Feld			Wald				Freies Feld			Wald				Freies Feld			Wald				Freies Feld			Wald			
Fuss Tiefe	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	1	1	2	4
	Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu			Ohne Streu			Ohne Streu	Mit Streu		
Seeshaupt, Kalkgerölle und Lehm	55	39	32	111	114	101	81	48	25	6	83	105	48	31	43	44	25	54	79	51	48	79	94	80	93	117	61	52	54	44	29	87	104	66	52
Rohrbrunn, Lehmboden aus Buntsandstein	76	71	65	82	91	97	94	20	24	23	57	82	71	55	75	74	73	85	84	85	90	97	95	94	85	92	85	52	67	67	65	77	87	85	72
Johanneskreuz. feink. Sandboden aus Buntsandstein	38	52	87	17	38	49	—	9	6	9	26	48	112	—	62	30	66	58	36	100	—	90	44	90	67	31	83	—	51	32	63	42	38	87	—
Altenfurth. Keupersand . .	51	63	74	71	82	78	75	1	3	5	42	52	29	22	35	56	32	43	41	38	25	111*	123*	133*	119	137	159	149	45	57	55	62	69	69	56
Mittel	55	56	64	70	81	81	83	19	14	11	52	72	75	36	54	51	49	60	60	68	54	94	89	99	91	94	97	63	54	50	53	67	74	77	60

*) Schneedruck im November.

mit doppeltem Boden; der obere ist ein Sieb, der untere ist etwas trichterförmig und mit einem Abzugsrohr versehen, welches das durchsickernde Wasser in ein seitwärts angebrachtes Sammelgefäss leitet. Es wurden Gefässe von 1, 2 und 4 Fuss Tiefe und 1 □Fuss Grundfläche verwendet. Die einzelnen Ergebnisse der Ermittellungen, so interessant sie für Landwirthschaft und Forstwirthschaft auch sind, können hier des Raumerfordernisses wegen nicht mitgetheilt werden; wir müssen uns auf Mittheilung des Folgenden beschränken. (Siehe Tabellen auf Seite 44, 45 u. 46).

Wie sich in den einzelnen Monaten das Wasser gegen den Boden in Rede stehender Frage verhielt, geht aus nachfolgender Zusammenstellung der Mittel aus den Einzelbeobachtungen der 6 Stationen hervor. Jahre 1868/69.

Monate.	Im Mittel aller Stationen in Procenten d. Niederschlagsmenge.						
	Im Freien.			Im Walde.			
	1′	2′	4′	1′	1′	2′	4′
	Ohne Bedeckung.			Ohne Bedeck.	Mit Streu bedeckt.		
März 1868.	69	65	75	105	109	82	112
April . .	56	59	62	79	86	88	72
Mai . . .	19	27	44	53	73	88	95
Juni . . .	20	16	13	66	81	87	53
Juli . . .	11	6	7	42	58	61	34
August . .	21	18	14	50	81	59	47
September .	14	16	6	53	73	74	63
October . .	60	52	40	72	82	82	47
November .	61	61	65	56	45	58	44
December .	95	86	88	96	98	105	78
Januar 1869	69	66	103	68	71	93	69
Februar .	77	71	85	87	109	98	89

Obwohl in dem Walde etwa 26 % der Regenmenge nicht auf den Boden gelangen, so ist doch nicht im gleichen Verhältniss Wasser weniger in den Boden gesickert als im freien Felde, im Gegentheil ist absolut mehr Wasser des mit Streu bedeckten Bodens in die Tiefe gelangt. Namentlich ist das für die Tiefe von 2 Fuss giltig, also — wie Verf. bemerkt, im Allgemeinen in der Wurzelregion der Bäume. Die geringere Niederschlagsmenge, welche im Walde zum Boden gelangt, also der durch die Baumkronen herbeigeführte Verlust an Regenwasser; wird im streubedeckten Waldboden durch die viel schwächere Verdunstung wieder ersetzt.

Für die Zwecke der Land- und Forstwirthschaft ist es besonders wichtig, die in den einzelnen Jahreszeiten durch den Boden gesickerten Wassermengen im Vergleich zur Regenmenge kennen zu lernen, und namentlich ist das Verhalten des Acker- und Waldbodens zum Wasser

während der Vegetationszeit, also in den wärmeren Monaten, von besonderem Interesse.

Die hierauf bezüglichen Zahlen geben wichtige Resultate. Auf freiem Felde dringt im Winter, wo die Verdunstung am geringsten ist, das meiste Wasser in den Boden ein, der Wassergehalt desselben ist daher zu dieser Jahreszeit am grössten. Mit Recht legt daher der Landwirth grossen Werth auf die Winterfeuchtigkeit.

Der Wassergehalt des Bodens in verschiedenen Tiefen ist relativ veränderlich; derselbe nimmt im Winter und Frühjahr von oben nach unten zu, im Herbst und namentlich im Sommer nahm umgekehrt die Wassermenge mit der Tiefe ab. Im streubedeckten Waldboden ist der Wassergehalt das Jahr hindurch ein weit gleichmässigerer. Im Winter dringt in den Waldboden weniger Wasser ein als im nicht bewaldeten Boden; der Unterschied ist ziemlich bedeutend. Die Streudecke hat zu dieser Jahreszeit keinen Einfluss auf den Wassergehalt des Bodens.

Im Frühjahr ist der Feuchtigkeitsgehalt des freien und des Waldbodens ziemlich gleich. Kon der auf den Boden gelangenden Niederschlagsmenge dringt aber im Walde viel mehr ein als im Freien. Bemerkenswerth ist, dass in 4′ Tiefe sowohl relativ wie absolut der Waldboden mehr Wasser empfing ais im Winter, es scheint also, dass im Walde erst im Frühjahr die Bodenfeuchtigkeit in grössere Tiefen eindringt.

In trocknen Sommern ist streubedeckter Waldboden in 1—4′ Tiefe durchschnittlich fast dreimal, streufreier in ′ Tiefe fast weimal feuchter, als nicht bewaldeter Boden. Es zeigt sich also auch hier, dass der Einfluss des Waldes und der Streudecke gerade zur wärmeren Jahreszeit am bedeutendsten ist. Durch den Wald wird eine gleichmässigere Vertheilung der Bodenfeuchtigkeit auf die einzelnen Jahreszeiten berbeigeführt.

Im Herbste ist das Verhalten des Bodens zum Wasser ähnlich jenem im Frühjahr, doch war die Verdunstung etwas stärker und es drang deshalb weniger Wasser in den Boden ein, sowohl auf bewaldetem wie auf nicht bewaldetem Terrain.

Um einen ziffermässigen Ausdruck für den Einfluss des Waldes im Sommerhalbjahr auf die Bodenfeuchtigkeit und auf die durch den Boden sickernden Wassermengen gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche zu erhalten, hat Verf. aus dem Mittel sämmtlicher Beobachtungen die absoluten Wassermengen berechnet, welche während der Vegetationszeit (vom April bis incl. September) pro par. □Fss. bis zu 4′ Tiefe durch den Boden sickerten (in Kbzll).

Im Freien			Im Walde			
			ohne Streu	mit Streu		
1′	2′	4′	1′	1′	2′	4′
730,38	662,66	633,23	1030,26	1309,33	1331,03	963,60
Mittel: 675,42				Mittel: 1201,32		

Es ist somit im streubedeckten Waldboden während der Vegetationsperiode, also gerade während der wärmeren Jahreszeit nahezu noch einmal so viel Wasser abgetropft, als auf unbewaldetem Boden.

Eine Bodenfläche von der Grösse des Spessarts (34070 Hektaren) würde demnach im Sommerhalbjahr folgende durchgesickerte Wassermengen liefern:

a) im unbewaldeten Zustande 1740 Mill. Cubikfuss.
b) als Waldfläche ohne Streudecke 2654 „ „
c) „ „ mit „ 3095 „ „

Da bei mittlerem Wasserstande der Main bei Aschaffenburg in der Secunde 3050 bayr. Cbfss. Wasser vorüberführt, so würden obige Wassermengen genügen den Main

im Falle a) auf 6 1/2 Tage
„ „ b) „ 10 3/4 „
„ „ c) „ 12 „ zu speisen.

In diesen Zahlen ist die Bedeutung des Waldes und der Streudecke als Regulatoren für die Bodenfeuchtigkeit in der wärmeren Jahreszeit deutlich genug ausgedrückt.

Verhalten des Bodens zu Wasser von J. Nessler[1]).

Wir bringen nachträglich einige Arbeiten Nesslers (in dessen eigenem Auszuge), die zwar schon 1860 im landw. Correspondenzblatt f. d. Grossherzogthum Baden veröffentlicht, die leider zu damaliger Zeit aber nicht in den Jahresbericht übergegangen und auch später übersehen worden sind. Wir tragen dieselben jetzt noch nach, weil sie ihrer Wichtigkeit wegen im Jahresbericht nicht fehlen dürfen und weil sie sich durch Einfachheit und Klarheit gleich vortheilhaft auszeichnen. Sie dürften dem Leser jetzt um so angenehmer kommen, als mehrere andere Arbeiten desselben Gebiets folgen werden.*)

a) Aufnahme und Verbreitung der Flüssigkeiten im Boden.

1) Da wo die Zwischenräume des Bodens mit Wasser gefüllt sind oder sich füllen können, folgt letzteres selbstverständlich den Gesetzen der Haarröhrchenwirkung.

Für die praktische Landwirthschaft dürfte auf folgende Umstände aufmerksam zu machen sein.

Werden enge Röhren, die an ihren Enden ungleich weit sind, mit dem weiteren Ende in das Wasser getaucht und dann ausserhalb des letzteren umgedreht, so fliesst das durch Capillarität zurückgehaltene Wasser bis an das engere Ende. Ist das engere Ende gefüllt und man hält dies nach oben und das weitere Ende nach unten, so fällt das Wasser zwar etwas gegen letzteres, erreicht dieses aber nicht, wenn die Entfernung und die Verschiedenheit der Weite gross genug sind.

Besteht der Boden auf grössere Tiefe aus gleich oder annähernd gleich grossen Theilchen, sind also die Zwischenräume auf grössere Tiefe gleich gross, so sinkt das Wasser nach unten,[1]) die Zwischenräume des obern Theiles bleiben nicht gefüllt. (Ausnahmen machen hiervon die sehr feinkörnigen, sogenannten undurchlassenden, Bodenarten.) Befindet sich feine Erde über grober, so bleiben die Zwischenräume in ersterer zunächst gefüllt, weil das Wasser aus den engeren in die weiteren Zwischenräume nicht oder doch nur theilweise übergeht. Man sieht dies am deutlichsten, wenn man in eine weite Röhre Sand von verschiedenen feinem Korn übereinanderschichtet und Wasser oder eine gefärbte Flüssigkeit darauf giesst. Ist grober Sand über feinem, so fliesst die Flüssigkeit in letzteren, ist

[1]) Ber. ü. Arbt. d. Vers.-Stat. Karlsruhe 1870. S. 1.

*) Auch in dem s. Z. mit dem Journ. f. Landw. verbundenen Jahresbericht sind diese Arbeiten nicht zu finden.

[3]) Wenn die im Boden enthaltene Luft nicht entweichen kann, so wird in den engen Zwischenräumen das Wasser nicht eindringen können.

aber feiner Sand über grobem, so bleiben die Zwischenräume in ersterem bis auf den ihrer Weite entsprechenden Grad gefüllt.

Man stellt sich gewöhnlich vor, dass, wenn der Untergrund aus Kies besteht, in der Ackerkrume weniger Wasser bleibt, weil dasselbe durch den Kies leichter hindurchsickern kann. Nach Obigem ist dies indess nicht immer richtig, da ja das Wasser in gleich weiten oder ähnlichen Zwischenräumen viel weiter hinuntersinkt, als wenn es von engeren Zwischenräumen in erheblich weitere gehen muss. Wenn Ackerkrume, die auf Kies liegt, bei trockener Witterung stärker austrocknet, so rührt das selbstverständlich daher, dass aus dem Kies, ausser in Form von Dampf, kein Wasser aufsteigt, und nicht daher, dass der Boden ursprünglich weniger Wasser zurückbehielt.

Wie jede enge unten und oben offene Röhre bis auf eine ganz bestimmte Höhe mit Wasser gefüllt bleibt, wenn wir Wasser hineinbringen, ebenso bleibt jede feinkörnige Erde bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser gefüllt, wenn auf die engen Zwischenräume sehr weite folgen. Diese Höhe wird sich nach der Weite der Zwischenräume bezw. nach der Feinheit der einzelnen Erdtheilchen, sowie nach der Weite der darauf folgenden weiten Zwischenräume richten. Nennen wir diese Höhe, bis zu welcher das Wasser in einer Erde steigt oder bis zu welcher sie gefüllt bleibt, Capillarhöhe dieser Erde. — In Blumentöpfen bleiben die engen Zwischenräume feiner Erde mit Wasser gefüllt, auch wenn unten Steine liegen und das Wasser durch eine Oeffnung abfliesen könnte, weil die Capillarhöhe höher ist, als die im Topf befindliche Schicht Erde. Werden Sickerdohlen, Drainröhren oder die Sohle von Gräben nicht tiefer unter die Oberfläche gelegt, als die Capillarhöhe beträgt, so bleiben die engen Zwischenräume gefüllt, und nur die Menge Wasser, die noch vorhanden ist, wenn jene Zwischenräume gefüllt sind, fliesst ab. Will man, wie es sein soll, dass die Zwischenräume an der Oberfläche sich mit Luft füllen, so müssen die Sickerdohlen u. s. w. tiefer gelegt werden, als die Capillarhöhe beträgt. Die Tiefe der Entwässerungsanlagen wird sich also, abgesehen von undurchlassenden Schichten, vorzugsweise auch nach der Feinheit der betreffenden Erde richten müssen, weil hierdurch die Capillarhöhe bedingt wird. Bei grobkörnigem Boden wird man unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Anlage weiter oben bleiben, als bei feinkörnigem Boden.

Bei derselben Erde wird die Vertheilung des Regenwassers verschieden sein, je nachdem der Boden überhaupt gelockert oder dicht ist, und je nachdem die obere Erde dichter oder lockerer ist als die untere.

Folgender Versuch wird dies anschaulicher machen. In 3 je 1 Fuss hohe, zwei Zoll weite, unten nur mit dünner Leinwand zugebundene Cylinder wurde von der gleichen Erde, aber bei verschiedener Lockerung, eingefüllt, mittelst eines Tropfapparates je die gleiche Menge Wasser sehr langsam aufgetropft, mit Glasplatten zugedeckt und nach 6 Tagen untersucht.

Bei A war die Erde locker, bei B im ganzen Gefäss eingepresst, bei C waren nur die oberen $1\frac{1}{2}''$ Erde zusammengepresst, während die darunter befindliche locker war. Bei letzterem Cylinder wurde zuerst der obere Theil nach unten gestellt; $1\frac{1}{2}''$ Erde eingedrückt, dann mit lockerer Erde gefüllt, zugebunden und wieder aufrecht gestellt. Die dichte Erde war und blieb in unmittelbarer Berührung mit der lockeren Erde.

Nach 6 Tagen enthielten die verschiedenen Schichten Erde folgende Mengen Wasser in 100 Theilen

	oberste $1^1/_2$ Zoll	unmittelbar unter der dichten Erde	4 Zoll unter der Oberfläche
A lockere Erde	$15,_6$	—	$12,_6$
B dichte Erde	$13,_9$	—	$8,_8$
C oben dicht unten locker	$20,_0$	15	$3,_6$

Die Erde, die zu diesen und den später zu erwähnenden Versuchen verwendet wurde, bestand aus Streusand 47, Staubsand $21,_{31}$, Thon $26,_{59}$, organischen Stoffen $5,_{10}$ % und konnte 21,3 % Wasser zurückhalten. Die Erde wurde hier angewandt bei einem Feuchtigkeitsgehalt von $3,_6$ %. Man sieht, dass die oberste dichte Erde bei C fast mit Wasser gesättigt blieb, offenbar weil das Wasser aus den engeren Zwischenräumen in die weiteren nicht überging und verhältnissmässig wenige Berührungspunkte mit der lockeren Erde vorhanden waren. Bei der dichten Erde B verbreitete sich das Wasser am meisten. Bei gleichem Raum verhielt sich das Gewicht der dichten zu jenem der lockeren Erde wie 7 : 5. Der Wassergehalt zu der dichten und lockeren Erde 4″ unter der Oberfläche steht in annähernd gleichem Verhältniss, nämlich in dem Verhältnisse von $7:4,_{89}$.

Sind auf einem Boden Krusten, so werden diese sich ebenso verhalten, wie jene dichte Erde über lockerer, d. h. sie werden das Regenwasser zurückhalten, letzteres wird also nicht oder doch viel weniger in tiefere Schichten, wo die Wurzeln sind, dringen und wird bei trockener Witterung rascher verdunsten; ausserdem werden die mit Wasser gesättigten Krusten die Einwirkung der Luft vollständig abhalten.

2) Wenn der Ackerboden nicht nass, sondern nur feucht ist, so sind, wie man das schon mit blossem Auge sehen kann, die Zwischenräume nicht mit Wasser gefüllt, sondern letzteres bildet nur einen Ueberzug über die einzelnen Theile und ist nur bei stark feuchtem Boden an den Berührungspunkten in etwas grösserer Menge vorhanden. Von einem Aufsteigen des Wassers in den Zwischenräumen der Erde, wie in engen Röhren, kann also die Rede nicht sein, sondern das Aufsteigen des Wassers in feuchtem Boden findet dadurch statt, dass wenn zwei Theilchen nebeneinander liegen, wovon das eine trockener, das andere feuchter ist, das Wasser von der Oberfläche des feuchteren theilweise auf die Oberfläche des trockneren übergeht. Je kleiner die einzelnen Theilchen der Erde sind, um so mehr Berührungspunkte kommen auf eine gewisse Menge Erde; da der Uebergang der Feuchtigkeit von den einen Theilchen zu den andern an den Berührungspunkten stattfindet, so ist klar, dass auch der Uebergang, um so grösser ist, je mehr Berührungspunkte vorhanden sind. Je feinkörniger die Erde ist, um so mehr wird sich auch in dieser Weise die Feuchtigkeit darin verbreiten, oder mit anderen Worten das Wasser wird auch hier, wie bei der Haarröhrchenwirkung, um so höher steigen, je feiner die einzelnen Theilchen der Erde sind. Bringt man in mehrere unten mit Leinwand zugebundene Glasröhren Sand von verschieden feinem Korn, und stellt sie in Wasser, so kann man nach einiger Zeit in jeder Röhre zwei Schichten, in die das Wasser gedrungen ist, unterscheiden, in der untersten sind die Zwischanräume mit Wasser angefüllt, in der oberen

ist die Erde feucht, die Zwischenräume sind aber leer. Die Höhe sowohl der untersten, als der obersten Schicht richtet sich nach der Feinheit des Sandes, je feiner dieser ist, um so höher sind beide Schichten. Diese beiden Arten des Aufsteigens kann man besonders gut unterscheiden, wenn man statt Wasser schwache Lakmustinctur ohne Weingeist anwendet, diese wird bekanntlich bei Abschluss der Luft bald weiss. Lässt man sie in Sand aufsteigen, so wird dieser zunächst so weit blau, als jene steigt, er entfärbt sich aber nach einigen Tagen in dem ganzen Raum, wo die Zwischenräume mit Flüssigkeit gefüllt sind, während er so weit blau bleibt, als in den Zwischenräumen Luft enthalten ist und Lakmustinctur sich nur an der Oberfläche der einzelnen Theilchen befindet. Beide Schichten, sowohl jene, die blau bleibt, als jene, die weiss wird, sind um so höher, je feiner der Sand ist.

Bei ein und derselben Erde findet das Aufsteigen von Flüssigkeiten verschieden stark statt, je nachdem die Erde locker oder nicht gelockert ist. Bei der lockeren Erde liegen die einzelnen Theilchen weiter auseinander, bei der nicht gelockerten näher bei einander.

Folgender Versuch wird dies zeigen.

Es wurden zwei gleiche, unten mit Leinwand zugebundene Glasröhren, die eine unter Eindrücken, die andere locker mit lufttrockner Erde gefüllt und zusammen in Wasser gestellt. In den ersten 3 Tagen stieg dieses in der dichten Erde 11″ in der lockeren $7{,}8$″. Beide Röhren wurden jetzt aus dem Wasser genommen und stehen gelassen. Das Wasser das sich im untern Theil der Röhre befand, stieg jetzt in beiden Röhren weiter in die Höhe und zwar in folgender Weise:

Aufsteigen des Wassers in Zollen:

	dichte Erde	lockere Erde.
In 3 Tagen, die Röhren in Wasser stehend .	11 ″	$7{,}8$ ″
In 24 Stunden, die Röhren ausser Wasser stehend	$0{,}65$″	$0{,}58$″
„ 24 „ „ „ „ „ „	$0{,}66$″	$0{,}44$″
„ 24 „ „ „ „ „ „	$0{,}54$″	$0{,}39$″
„ 24 Tagen „ „ „ „ „	$5{,}50$″	$2{,}80$″

In den Röhren enthielt jetzt im untersten Zoll die dichte Erde $20{,}18$, die lockere 20,78 % Wasser. Die Erde 1 ½″ unterhalb der Uebergangsfläche der Feuchtigkeit, also die höchsten 1 ½″ Erde in der Röhre, wo durch dunklere Farbe Feuchtigkeit noch bemerkbar war, enthielt die dichte Erde $10{,}2$, die lockere $13{,}5$ % Wasser. Man sieht also, dass bei derselben Erde das Aufsteigen des Wassers bedeutend stärker war auch bei geringerem Gehalt an Wasser ($10{,}2$ %) da, wo durch Zusammendrücken die einzelnen Theilchen sich näher gebracht wurden, als selbst bei höherem Gehalt an Wasser ($13{,}5$ %) da wo die Erde locker war.

3) Da wo die Zwischenräume der Erde nicht mit Wasser gefüllt sind, geht die Feuchtigkeit auch in Form von Dampf von einem Ort zum andern. Die Temperatur in den obersten Schichten des Bodens richtet sich bekanntlich nach der Tagestemperatur. Die Tagesschwankungen sind um so weniger bemerkbar, je tiefer man in die Erde eindringt. Ist die Erde an der Oberfläche kalt, in unteren Schichten wärmer, so wird das Wasser unten verdunsten, um sich wieder an den kälteren Stellen zu verdichten.

Eine solche Verdunstung im Innern des Bodens wird um so stärker sein, je höher dort die Temperatur ist, und das Verdichten des Wassers an der Oberfläche wird um so vollständiger sein, je mehr dieselbe abgekühlt ist. Am stärksten wird eine solche Verdunstung des Wassers im Innern und Verdichten desselben an der Oberfläche des Bodens sein, bei warmen Tagen und kalten Nächten, also im Sommer und im Spätjahr. Stellt man in solchen Nächten einen Trichter mit dem weiteren Theil auf die Erde, so schlägt sich eine grosse Menge Wasser an den inneren Wandungen desselben nieder, ein Beweiss, dass ein Theil der Feuchtigkeit, die man nach solchen Nächten an der Oberfläche des Bodens, an Pflanzen u. s. w. als Thau beobachtet, nicht aus der Luft, sondern aus dem Boden kommt.

b) Austrocknen des Bodens.

4) Man nimmt allgemein an, dass ein lockerer Boden mehr Wasser verliert, als ein nicht gelockerter und dass eine Erde, die an der Luft ausgebreitet, schneller austrocknet, auch auf dem Felde ihr Wasser schneller verliert, als eine andere. Dass dies nicht richtig ist, mag aus folgenden Betrachtungen und Versuchen ersichtlich sein. Bei dem Austrocknen der Erde kann man zweierlei unterscheiden: Verdunstung des Wassers von der Oberfläche und Verdunstung von den unter dieser sich befindenden Schichten; letztere wird natürlich in der lockeren Erde bedeutender sein, denn die grösseren Zwischenräume derselben gestatten den Dünsten mehr Ausweg, als die kleineren der dichten. So haben z. B. 50 Grm. feuchte, lockere Erde in einem 2″ weiten Porzellantiegel im Luftbad bei 30^0 R. in einer Stunde $0,_{62}$ Grm.; 100 Grm. derselben Erde in einem gleichen Tiegel gepresst in demselben Luftbad und in derselben Zeit $0,_{53}$ Grm., in 4 Stunden bei 50^0 erstere 7,5 Grm., letztere $9,_8$ Grm. Wasser verloren. Im ersten Fall hatte die lockere Erde absolut, im letzteren relativ mehr desselben verloren als die dichte. Anders verhält es sich mit dem Austrocknen der Erde auf dem Felde; hier findet dasselbe durch die stete Bewegung der Luft hauptsächlich an der Oberfläche statt, so dass da, wo das Wasser schneller nachsteigt, auch in derselben Zeit mehr davon verdunstet.

Als Ergebniss der Versuche ist Folgendes anzuführen:

1) Unter sonst gleichen Verhältnissen verliert der gelockerte Boden weit weniger Wasser, als der nicht gelockerte, wenn beide nicht bedeckt sind. Es gilt dies sowohl bei mehr lehmigem, als auch bei mehr sandigem Boden.

2) Wenn man nur den obersten halben Zoll Erde lockert, so wird schon das Austrocknen des Bodens wesentlich vermindert, weil jetzt das Wasser in weit geringerem Grad an die Oberfläche gelangt, wo die grösste Verdunstung stattfindet.

3) Durch die geringste Bedeckung der Erde, wird die Verdunstung wesentlich vermindert, offenbar weil die Erde vor der Einwirkung des Windes geschützt wird. Die Verschiedenheit zwischen der Verdunstung des Wassers von bedeckter und unbedeckter Erde ist viel grösser bei dichter, als bei lockerer Erde.

So lange die Erde stark feucht ist, verdunstet die lockere bedeckte Erde mehr Wasser, als die dichte bedeckte; ohne Zweifel, weil bei der

lockeren unter der Oberfläche mehr Verdunstung stattfindet. Bedeckt verdunstet aus diesem Grund die lockere Erde am meisten, dann folgt die dichte Erde, und eine Fläche Wasser von derselben Grösse verdunstet am wenigsten. Offenbar weil bei dem Wasser nur an der Oberfläche Dampf entsteht.

4) So lange die dichte Erde stark feucht ist verdunstet von der dichten Erde mehr Wasser, als von einer gleich grossen Fläche Wasser.

5) Die Verschiedenheit zwischen der Verdunstung von bedeckt und nicht bedeckt ist bei dichter Erde und bei Wasser ziemlich gleich gross.

Die Sätze 3, 4 und 5 werden aus folgendem Versuch ersichtlich. Gläser von 1½″ Durchmesser, 2″ Höhe wurden 2 mit dichter, 2 mit lockerer Erde und 2 mit Wasser gefüllt. Je 1 derselben wurde mit dünnem Fliesspapier bedeckt und jedes Glas vorher und nach der in der Zusammenstellung angegebenen Zeit gewogen. In der Zwischenzeit standen die Gläser in einem Kistchen von der Höhe der Gläser im Freien, nur bei den in der Zusammenstellung angegebenen 10 Tagen im Zimmer.

Auf 1 bad. Morgen berechnet betrug die Verdunstung in Pfunden ausgedrückt:

Zeit.	Temperatur.	Dichte Erde.		Lockere Erde.		Wasser.	
		unbedeckt	bedeckt	unbedeckt	bedeckt	unbedeckt	bedeckt
August.		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
21. Abends 5—7 Uhr . . .	14°	1852	438	1188	528	1784	338
22. bis Mrgns. 7 Uhr . . .	11—13°	1160	780	1070	904	1077	892
„ Nachm. 3 Uhr . .	13—18°	9175	2268	2986	2164	8278	1888
„ Abends 7 Uhr . .	18—17°	3629	1160	904	774	5917	2149
23. „ Mrgns. 6 Uhr . . .	17—11°	1680	1170	826	868	1292	1056
„ Mittags 12 Uhr . .	11—16°	4348	1472	1382	1012	8803	1354
„ Abends 7 Uhr . . .	16°	3833	2852	1545	1004	14260	2247
24. „ Mrgns. 6 Uhr . . .	16—12°	1469	1120	556	564	4486	1180
„ Abends 5 Uhr . . .	12—16°	3349	2689	1736	1410	15474	2256
Im Ganzen in 72 Stunden .		30495	13949	12193	9228	61371	12360
10 Tage im Zimmer . . .		21284	26546	11256	12746	—	—
Zunahme in 1 Nacht . . .		1310	185	1220	149	688	—
Abnahme in derselben Nacht		—	—	—	—	—	554

Als die Gläser 10 Tage im Zimmer standen, wo die Bewegung der Luft nur sehr gering war, verlor die bedeckte Erde mehr an Gewicht, als die unbedeckte, ohne Zweifel, weil erstere noch mehr Feuchtigkeit enthielt, als letztere.

Bei dem Versuch, wo die Gläser während der Nacht an Gewicht zunahmen, ist zu bemerken, dass die bedeckten Gläser hier nicht mit Papier, sondern mit Gaze bedeckt waren, und ohne letztere gewogen wurden.

6) In Beziehung auf Aufnahme von Feuchtigkeit während der Nacht ist eine wesentliche Verschiedenheit zwischen dichter und lockerer Erde nicht vorhanden. Bei einem Versuch mit Lehmboden nahm die lockere Erde mehr Wasser auf, als die dichte; bei einem andern Versuch mit der oben beschriebenen Erde nahm die dichte mehr Wasser auf, als die lockere. In allen Fällen, wo der Boden in den unteren Schichten bedeutend feuchter war als oben, ist der grössere Wasserverlust bei der dichten Erde am

Tag weit erheblicher, als je die Mehraufnahme der lockeren Erde in der Nacht beträgt, wenn beide gleiche Menge Feuchtigkeit enthalten.

Um zu sehen, welche Menge Wasser von völlig trockener und von lufttrockner Erde in einer Nacht aufgenommen wird, wurden 2 gleiche Porzellantiegel, je von 2,5□" Oeffnung, der eine mit 100, der andere mit 50 Gramm Erde gefüllt, bei 100° getrocknet, bis sie nicht mehr an Gewicht verloren. Sie nahmen in 1 Nacht auf: die dichte 0,267, die lockere Erde 0,297 Gramm; nachdem beide 8 Tage in mit Wasserdunst gesättigter Luft, dann 1 Tag im Freien gestanden, die dichte 0,137, die lockere 0,165 Gramm, an den folgenden 3 Tagen und 3 Nächten an der Luft gestanden nahmen zu und verloren:

Dichte Erde.		Lockere Erde.	
Abnahme am Tag. Gramm	Zunahme Nachts. Gramm	Abnahme am Tag. Gramm	Zunahme Nachts. Gramm
0,629	0,218	0,774	0,226
0,538	0,456	0,556	0,483
0,565	0,400	0,421	0,396

Man sieht hieraus, welche bedeutende Menge Wasser den Feldern durch den Thau zugeführt wird; sie beträgt in diesen 5 Nächten, auf den Morgen berechnet, bei der dichten Erde 4730, bei der lockern, 5014 Pfd.

Bei allen angegebenen Versuchen wurden die Gläser und Tiegel vor den Wägungen auf das sorgfältigste abgetrocknet, dieses sowohl als das Wägen selbst so rasch als möglich vollzogen.

7) Bei der nicht gelockerten. sowie bei der wieder gewalzten Erde, bleibt die oberste Schicht länger feucht, weil immer wieder Wasser von unten nachsteigt, sie trocknet aber um so mehr in unteren Schichten aus. Lockere Erde trocknet schon in den ersten Stunden an der Oberfläche aus, bleibt aber einige Zoll unter der Oberfläche feuchter, als die dichte Erde. Erde, die unten dicht und an der Oberfläche gelockert ist, steht zwischen beiden. Weil in der dichten Erde das Wasser von unten gut nachsteigt, von dieser aber nur in geringem Grad in die lockere übergeht, so ist der Feuchtigkeitsgehalt in der dichten oben und unten nicht sehr verschieden, wenn über der dichten lockere Erde liegt.

Von mehreren Versuchen ist folgender anzuführen:

Zu einem Versuch wurden 3 unten geschlossene Cylinder von 3,14□" Oeffnung, 2 von 11, der 3. von 9" Höhe mit Erde gefüllt und zwar 1 Cylinder nur durch Einstreuen, der zweite unter leichtem Eindrücken der Erde. In dem dritten Cylinder wurde die untere Erde eingedrückt und nur die obere 1/2 Zoll eingestreut. (Das Gewicht des gleichen Raumes dichter Erde verhielt sich zum Gewicht der lockeren wie 7:5). Den 6. September wurden alle drei Gläser so in den Boden gegraben, dass sie gerade die Oberfläche erreichten und wurden nur bei Regen bedeckt.

Nach 6 Wochen hatte I. mit lockerer Erde 16, II. mit dichter Erde 53, III. mit dichter, oben 1/2" mit lockerer Erde 24 Gramm Wasser verloren.

Die Erde enthielt vor dem Einfüllen 14,37, nach den 6 Wochen folgende Mengen Wasser in 100 Theilen;

		I.		II.		III.
Oben	locker	2,90	dicht	6,11	locker	4,31
1/2″ unter oben	locker	—	dicht	—	dicht	11,77
1″ „ „	locker	11,27	dicht	10,54	dicht	—
3″ „ „	locker	12,53	dicht	11,27	dicht	12,01
5″ „ „	locker	13,12	dicht	11,70	dicht	12,25
7″ „ „	locker	13,60	dicht	11,91	dicht	12,44
9″ „ „	locker	13,81	dicht	12,08	dicht	12,44
11″ „ „	locker	13,96	dicht	12,29	dicht	—

Austrocknen des Bodens bei verschiedener Lockerheit.

Versuche über das Austrocknen des Bodens bei verschiedenen Dichtigkeitsverhältnissen der Ackerkrume. Von P. Wagner[1]). Die hohe praktische Bedeutung der Resultate der vorhergehend mitgetheilten Nessler'schen Versuche in gleicher Richtung veranlassten Verf. dieselben unter etwas veränderten Verhältnissen zu wiederholen. Um die durch grössere Temperaturschwankungen und mitfolgende Thaubildung möglicherweise hervorgerufenen Einflüsse zn climiniren, stellte Verf. die Versuche nicht im Freien, sondern im Zimmer an. Ferner hielt es Verf. für zweckmässig die Versuchsverhältnisse so einzurichten, dass die von der freien oberen Bodenfläche verdunstete Feuchtigkeit in genau derselben Menge den unteren Bodenschichten wieder zugeführt wurde.

Vier cylindrische Glasgefässe, 11 Ctmtr. hoch und 6 Ctmtr. weit, wurden je mit 200 Grm. humoser Gartenerde, welche 15 % Wasser enthielt, in der Weise gefüllt, dass durch die Mitte dieser Erdschicht hindurch ein 5 mm. weites, 130 mm. langes Glasrohr (vor dem Einfüllen in das Glas hineingestellt) bis auf den Boden des Glasgefässes reichte. Die Erde wurde bei

No. 1	locker eingeschüttet, nicht bedeckt. Die Höhe der Schichtung betrug		9,5 Cm.
No. 2	oben 1/10 der Gewichtsmenge des Bodens locker aufgeschüttet, nicht bedeckt. Höhe der Schicht	1 Cm.	6,5 „
	unten 9/10 der Gewichtsmenge des Bodens fest eingedrückt. Höhe der Schicht.	5,5 Cm.	
No. 3	fest eingedrückt, bedeckt (mit einer Scheibe dünnem Filtrirpapier). Höhe der Schicht		6,2 „
No. 4	fest eingedrückt, unbedeckt. Höhe der Schicht .		6,2 „

Um bei allen Gefässen einen gleich hohen freien (von Erde nicht erfüllten) Gefässrand zu bekommen, wurde bei 1 u. 2 der Gefässrand durch Umkleben mit festem Papier so weit erhöht, dass er wie bei 3 u. 4 drei Centimeter betrug. Nach dem Wiegen wurden die Glasröhren an einen gleichmässig warmen Ort gestellt, jeden vierten Tag wieder gewogen, und genau so viel Wasser in die auf den Boden des Gefässes hinabreichende Glasröhre getropft, als Feuchtigkeit verdunstet war. Die Resultate ergiebt die folgende Tabelle: Verdunstet in Grammen:

---

[1]) Ber. ü. Arbt. d. Vers.-Stat. Darmstadt. 1874. 87.

Datum der Wägungen	1 Erde locker unbedeckt	2 Erde oben locker unten fest bedeckt	3 Erde fest bedeckt	4 Erde fest unbedeckt
23. Mai	4,15	4,35	3,70	5,40
27. „	2,60	3,67	3.72	6,32
31. „	2.55	3.02	2,35	5,25
4. Juni	2,75	3,85	3,90	6,47
8. „	2,40	4.10	4,55	6,20
12. „	2,10	3,55	3,85	5.30
16. „	2,54	3,71	3,72	6,10
20. „	2,41	3,42	3.49	6,21
24. „	2,38	3,60	3,51	6,04
28. „	2,64	4,21	4,10	5,91
2. Juli	2,51	3.92	4.00	6,10
6. „	2,48	3,90	4.04	6.31
10. „	2,31	4,11	4.23	7,21
14. „	2,12	4,31	3.98	7,40
18. „	2,20	4,50	4,60	7,80
22, „	2.01	4,42	4.51	8,21
In Summe	40,15	62,64	63.25	102,23
Im Mittel von je 5 Wägungen*)				
27./5.—8./6.	2,48	3,64	3,87	5,91
12./6.—2./7.	2.49	3,77	3,76	6,07
6./7.—22./7.	2,22	4.25	4,27	7.38

Aus diesen letzteren Zahlen ergiebt sich, dass die Verdunstungsgrössen innerhalb der ersten zehn Wägungen (40 Tage) sowohl absolut wie relativ dieselben waren. Von da ab hat die Verdunstung bei 1 abgenommen, bei 2, 3 u. 4 dagegen zugenommen. Die Zunahme der Verdunstung erklärt sich aus der mit der Jahreszeit steigenden Lufttemperatur[1]). Die Verdunstung konnte aber nur in dem Maasse zunehmen, als die Capillarkraft des Bodens gross genug war um den in der Verdunstungsschicht entstehenden Wasserverlust wieder zu ersetzen, was bei dem festgedrückten saugfähiger gemachten Boden in höherem Maasse der Fall war als bei dem lockeren. Bei dem lockeren Boden verlor die Verdunstungsschicht eine grössere Menge Wasser, als die diese Schicht bildenden Bodentheile in derselben Zeit von unten nachsaugen konnte. Nothwendigerweise musste der obere Theil der Bodenschichten, aus welchen bislang eine Verdunstung stattgefunden hatte, austrocknen, die Verdunstungsschicht musste sinken: je tiefer aber die Verdunstungsschicht eines Bodens liegt, um so geringer ist unter sonst gleichen Verhältnissen die Verdunstung, weil mit der Tiefe der Bodenschichten die Geschwindigkeit des dort stattfindenden Luftwechsels in umgekehrtem Verhältniss steht.

Ein mässig feuchter, gelockerter Boden wird deshalb unter sonst

*) Mit Auschluss der ersten.

[1]) Verf. bemerkt, dass seit dem 10. Juli die Temperatur der Luft sich um mehrere Grade gesteigert habe.

gleichen Verhältnissen bei hoher Sommertemperatur weniger Feuchtigkeit verdunsten, als bei kühlerem Wetter.

Aus den Nessler'schen Resultaten, mit welchem sich die der Versuche des Verf.'s in Uebereinstimmung befinden, leitet Verf. folgende Sätze ab:

„Beim Austrocknen eines capillarisch gebundenes Wasser enthaltenden Bodens finden zweierlei Vorgänge statt, nämlich 1) eine Verdunstung an der Bodenoberfläche oder von einer mehr oder weniger mächtigen unter der Oberfläche liegenden Schicht aus, und 2) ein Ersatz des von der Verdunstungsschicht verflüchtigten Wassers durch capillare Zuleitung aus unteren Bodenschichten. Verstehen wir unter Verdunstungsschicht diejenigen Bodentheile, von welchen aus Wasser an die Luft gegeben wird, so hängt — eine Gleichheit aller übrigen Verhältnisse vorausgesetzt — die relative Grösse der Wasserverdunstung 1) von der Mächtigkeit der Verdunstungsschicht, 2) von der höheren oder tieferen Lage der Verdunstungsschicht, und 3) von dem mehr oder weniger schnellen Ersatz des verdunsteten Wassers ab.

Je grösser die Mächtigkeit der Verdunstungsschicht, oder — weil die Mächtigkeit eben von der Lockerheit abhängig ist — je lockerer ein Boden ist, um so mehr Wasser wird er unter sonst gleichen und sich gleichbleibenden Verhältnissen verdunsten; je höher ferner die Verdunstungsschicht der Bodenfläche liegt, je mehr sie dadurch dem Luftwechsel ausgesetzt ist, und je schneller endlich und vollständiger ein Ersatz des verdunsteten Wassers geschieht, um so grösser wird unter sonst gleichen Verhältnissen die Verdunstung sein.

Aber alle drei Factoren bedingen sich gegenseitig und müssen alle gleichzeitig berücksichtigt werden, wenn es sich in einem gegebenen Fall um die Beantwortung der Frage nach der relativen Verdunstungsgrösse eines Bodens handelt.

Lockert man einen feuchten Boden, so wird derselbe zunächst mehr Feuchtigkeit verlieren, als ein dichter Boden, weil die Verdunstungsschicht durch das Lockern eine weit grössere Mächtigkeit erlangt hat, als beim dichten Boden, wo nur von der äussersten Oberfläche aus eine Verdunstung geschehen kann.

Da der lockere Boden aber eine geringere Capillarkraft besitzt, als der dichte, so wird er nicht im Stande sein, mit derselben Geschwindigkeit und Vollständigkeit den in der Verdunstungschicht stattgehabten Wasserverlust wieder zu ersetzen, als der dichte Boden, dem ein stärkeres Saugvermögen eigen ist, es vermag. Bei einem gewissen Feuchtigkeitsgehalt wird die Verdunstungsschicht des lockeren Bodens in demselben Zeitabschnitt mehr Feuchtigkeit verlieren, als sie aus unteren Schichten aufzusaugen im Stande ist, in Folge dessen wird der obere Theil des Bodens nahezu trocken werden, die Verdunstungsschicht wird um soviel unter die Oberfläche des Bodens sinken, als der ausgetrocknete Theil beträgt, während sie sich bei dem dichten Boden auf der Oberfläche des Bodens erhält. Die tiefere Lage der Verdunstungsschicht bewirkt aber in so erheblichem Grade eine Verminderung der Verdunstung, dass der lockere Boden von nun an bedeutend weniger (bei unseren Versuchen fast um $^2/_3$ weniger) als der dichte Boden verdunsten wird.

Will man also einen Boden feucht erhalten, d. h. nicht seine Oberfläche, sondern die tiefer liegenden Schichten, so wird man zweckmässig die Boden-Oberfläche lockern. Kommt es hingegen darauf an, ein schnelles Austrocknen der Bodenoberfläche zu verhindern, was für den keimenden Samen von grosser Wichtigkeit ist, so wird man zweckmässig die Saugkraft dieser Bodenschicht durch Festwalzen zu erhöhen suchen, damit dieselbe das durch Verdunstung verlorene Wasser alsbald durch Aufsaugen von Feuchtigkeit wieder ersetze."

Verhalten erdart. Gem. gegen Wasser.

Ueber das Verhalten erdartiger Gemische gegen das Wasser. Von Adolph Mayer[1]). — In Bezug auf die sogenannten physikalischen Eigenschaften der Ackererde besteht viel Unklarheit in der Begriffsbestimmung wie in den praktisch wichtigen Folgerungen. Man stellt besondere Kräfte als Veranlassung der Erscheinungen auf, welche als physikalische Eigenschaften der Böden bezeichnet werden, man redet von einer wärmehaltenden, einer wasserfassenden Kraft, während diese Abstractionen sich auf die abgeklärten Begriffe der reinen Physik zurückführen lassen müssen. Verf. hat nun an der Hand des Experimentes eine kritische Sichtung des in dieser Beziehung in der Bodenkunde Geltung Habenden versucht; seine Experimente sollten auf einen besseren Einklang der Bodenphysik mit den feststehenden physikalischen Grundsätzen hinarbeiten und hatten mehr den Zweck der Demonstration, als den der Ergründung.

Wassercapacität.

1) Die „wasserhaltende Kraft." — Verf. möchte an der Stelle von „wasserhaltender" oder „wasserfassender Kraft" zur Bezeichnung des hier zu behandelnden Begriffs die schon zum Theil im Gebrauch befindlichen Ausdrücke: „Wassercapacität" oder „specifischer Wassergehalt" der Beachtung empfehlen, durch welche die von Natur sich darbietenden Analogien zwischen dem Verhalten des Bodens gegen Wasser und dem gegen Wärme klarer dargelegt würden. Der Begriff einer Wassercapacität hat einen doppelten Sinn. Die Erfüllung der engen Hohlräume eines porösen Körpers ist davon abhängig wie hoch die Wassersäulen sind; die Menge von Wasser, welche in einem solchem Medium festgehalten wird, muss deshalb offenbar eine andere sein, wenn eine höhere oder niedrigere Säule von diesem Medium auf ihre Fähigkeit, Wasser in ihren Poren zurückzuhalten, geprüft wird. Die bisherigen Bestimmungen dieses Vermögens bei Erden sind regelmässig in sehr kurzen Säulen von Erde vorgenommen worden, während die Verhältnisse in der natürlichen Ackererde fast durchweg solche sind, dass man es für das Pflanzenwachsthum mit den oberen Schichten

---

[1]) Landw. Jahrb. Berlin 1874. III. 753. — Verf. lieferte in der hier von uns wiedergegebenen Arbeit auf Grund des vorhandenen Materials sowie eigner zu dem Zwecke angestellter Versuche eine längere kritische Besprechung der festgewurzelten Anschauungen auf dem in Rede stehenden Gebiete und zwar zum Zweck der Läuterung der Begriffe verschiedener physikalischer Eigenschaften des Bodens. Obwohl der agriculturchem. Jahresbericht in der Regel vorzugsweise den experimentellen Theil der aufzunehmenden Arbeiten berücksichtigt, so wird bei dieser ihrer Wichtigkeit und Tragweite wegen auch den kritischen Erörterungen ausgedehnter Raum gegeben, da sie sich ohnehin von der Mittheilung der Versuchsresultate nicht trennen lassen. Des klaren Verständnisses halber wurden an manchen Stellen des Verf.'s eigene Worte und ohne wesentliche Kürzungen wiedergegeben. Man vergleiche auch die Arbeiten Nesslers, Wagners, W. Wolffs u. A. in diesem Jahresbericht.

relativ langer Erdsäulen zu thun hat. Die wasserhaltende Kraft, nach dem gewöhnlichen Bestimmungsverfahren ermittelt, bezeichnet Verf. als grösste oder volle Wassercapacität, welcher später eine praktisch ungleich bedeutungsvollere kleinste oder absolute Capacität gegenübergesetzt werden soll.

Bei den meisten hier mitzutheilenden Versuchen wurde von einem ganz gleichmässig zubereiteten Materiale aus Quarz, Kalkspath, Alabaster und Thonstein[1]) ausgegangen. Diese Mineralien wurden zu einem groben Pulver zerstossen und dieses mit den Knop'schen Sieben nach verschiedenen Korngrössen zergliedert. Die Siebe No. II und III haben runde äusserst gleichmässige Löcher, die Löcher der beiden feineren Siebe sind die Lücken eines Drahtgeflechts, annähernd quadratisch und nicht ganz von gleicher Grösse. Die Sieblöcher haben nach Messungen des Verf. folgende Weiten:

bei No. II : $4{,}2$ Millimeter bei No. IV : $0{,}9$ Millimeter
„ „ III : $2{,}7$ „ „ „ V : $0{,}3$ „

Die erzielten Kornsorten sind daher:

No. 1 von $2{,}7$—$4{,}2$ Mm. No. 2 von $0{,}9$—$2{,}7$ Mm.
„ 3 „ $0{,}3$—$0{,}9$ „ „ 4 staubfein —$0{,}3$ „ im Durchmesser.

Die Kornsorten 1—3 enthalten in sich sehr Gleichmässiges, während Sorte 4, ähnlich wie eine natürliche Feinerde, neben gröberen Körnern von $0{,}3$ Mm. Durchmesser kleinere aber fast ganz unbestimmte und mannigfach abgestufte Körnchen bis zum feinsten Staub herab enthält.

Ueber die Grösse der („vollen") Wassercapacität eines erdartigen Gemisches lässt sich nach dem Verf. a priori ungefähr Folgendes voraussagen: „Wenn man die Wassercapacität oder wasserhaltende Kraft, d. i. die Menge von einer Einheit Erdmasse aufgenommenen Wassers auf gleiche Volumina bezieht, so werden einfach die Summen der capillaren Hohlräume der Volumeneinheit, ausgedrückt in dem Gewichte der sie erfüllenden Wassermassen diese Grösse ausdrücken."

Bei einem Bodengemische, das lediglich capillare Hohlräume von solcher Enge in sich einschliesst und welches in so kurzen Säulen angewendet wird, dass bis obenhin die Schwere des Wassers durch die Adhäsionskräfte überwunden wird, wird sich die Wassercapacität, auf das Volum bezogen, einfach aus dem specifischen Gewicht der einzelnen Bodenelemente, d. i. das spec. Gewicht des Bodens nach der gewöhnlichen Ausdrucksweise und aus dem scheinbaren specifischen Gewicht des Bodens (auch genannt dessen absolutes Gewicht oder Volumgewicht,) berechnen lassen. Die letztere Grösse von der ersteren abgezogen, giebt eben die Summe jener Hohlräume an, gemessen an dem specifischen Gewicht der Bodenelemente. Wenn man die so erhaltene Differenz durch diese letztere Grösse dividirt, so hat man sogleich die Wassercapacität selber. Wenn C die Wassercapacität ist, G das scheinbare specifische Gewicht des Bodens, G, das wirkliche der Bodenelemente, so ist

$$C = \frac{G, - G}{G,} = 1 - \frac{G}{G,}$$

Für die empfehlenswerthe procentische Ausdrucksweise wäre der gefundene mathematische Ausdruck mit 100 zu multipliciren.

---

[1]) Von Candern im badischen Oberlande.

Die experimentell gefundenen specifischen Gewichte der Gesteinsfragmente waren:

für Quarz	Kalkspath	Gips [1])	Thonstein [1])
2,69	2,642	2,234	2,258

Zur Ermittelung des scheinbaren specifischen Gewichts (Volumgewicht) wurden die Gesteinspulver unter möglichstem Zusammenrütteln in ein 100 CC.-Fläschchen gefüllt. Die Resultate waren folgende:

Pulvergrösse	Quarz Grm.	Kalkspath Grm.	Gips Grm.	Thonstein Grm.
1	158,52	163,49	140,32	139,35
2	152,74	161,45	138,99	137,36
3	150,07	156,63	123,66	132,41
4	153,27	152,60	136,76	138,83

Für die gröberen Pulver 1—3 ergiebt sich die bei den verschiedenen Gesteinsarten übereinstimmende Regel, dass die Gewichte succesive abnehmen, d. h. das die relative Raumerfüllung durch die Pulversorten um so geringer wird, je feiner das Korn.

Anders gestaltet sich dies Resultat, wenn man die Pulversorte 4 mit in Betracht zieht. Nur beim Kalkspath bestätigt sich diese Regel. Bei No. 4 handelt es sich nicht mehr um eine bestimmte Korngrösse da in diese Pulversorte Alles eingeschlossen ist, was unter den Durchmesser von 0,3 Mm. hinuntergeht. 0—0,3 mm. scheint freilich unter sich näher zu liegen als 0,3 – 0,9 mm., aber feinste Staubtheilchen können möglicherweise nur 1/100 oder noch weniger im Durchmesser haben als 0,3 mm., während bei der nächst höheren Korngrösse alle Unterschiede innerhalb der Grenze des dreifach grösseren Durchmessers liegen. Bei No. 4 können kleinste Körnchen sich in die von grösseren Körnchen gebildeten Zwischenräume einlagern, ohne diese auseinanderzurücken, das Ganze kann deshalb eine grössere Dichtigkeit erlangen.

Als Verf. Korngrösse 2 und 3 des Kalkspathes zu gleichen Theilen mischte und das Gemisch in ein 100 CC.-Fläschen füllte, ergab sich nicht das arithmetische Mittel der für die einzelnen Korngrössen gefundenen Gewichte (159,04 Grm.), sondern ein um 12 Grm. höheres Gewicht (170,86 Grm.)

Also eine dichtere Lagerung durch Zwischeneinlagerung der kleinsten Körnchen ist möglich. No. 4 des Kalkspathes scheint jedoch aus unter sich gleichartigeren Theilchen zu bestehen, was durch die krystallinische Beschaffenheit und eigenthümliche Spaltbarkeit desselben herbeigeführt sein mag. Die grosse (sehr vollkommen rhomboëdrische) Spaltbarkeit dieses Minerals ermöglicht ein sehr gleichartiges Zerfallen, so dass beim Zertrümmern bis zu einer bestimmten Korngrösse verhältnissmässig wenig feines Pulver erzielt wird.

Die Bestimmungen der Wassercapacität wurden in würfelförmigen Gefässen aus feinem Messinggewebe von 5 Cm. Seitenlänge ausgeführt. Die Gefässe waren oben offen und standen auf Messingfüsschen, so dass die Luft auf allen 6 Würfelflächen mit dem Inhalt der Gefässe communiciren konnte. Die Würfel fassten hiernach 125 CC. die nachstehenden Gewichte sind jedoch auf 100 CC. reducirt.

[1]) Wobei die feinen Poren des Gesteins nicht mit Wasser erfüllt waren.

Zuerst wurden mit Korngrösse No. 3 Versuche angestellt, weil bei dieser bei einer grossen Gleichartigkeit der einzelnen Körnchen die Hohlräume enge genug waren, um unter den gewählten Umständen voraussichtlich ganz als Capillarräume gelten zu können.

100 CC. des Gesteinspulvers wogen:

	Quarz	Kalkspath	Gips	Thonstein	
	$146_{,19}$	$159_{,51}$	$123_{,96}$	$132_{,31}$	Grm.
Aus diesen Zahlen nach obiger Formel berechnete Wassercapicitat . .	$45_{,7}$	$39_{,6}$	$44_{,5}$	$41_{,4}$	
Gefundene ,, [1]) .	$48_{,97}$	$39_{,23}$	$49_{,31}$	$46_{,75}$	

Die Uebereinstimmung mit den berechneten Zahlen ist beim Kalkspath vollständig. Die Differenz beim Quarze, ungefähr 3 Proc., wird auch noch auf die Ungenauigkeit der Methode gesetzt werden können. Bei Gyps und Thonstein war wegen ihrer porösen Beschaffenheit von vornherein eine thatsächlich grössere wasserhaltende Kraft zu erwarten. Eine Uebereinstimmung wäre vielleicht zu erzielen gewesen, wenn man der Berechnung das specifische Gewicht der Mineralien in dem Zustande zu Grunde gelegt hätte, in dem ihre Poren mit Wasser erfüllt waren. Den einfachen Principien entsprechend ist die nahe Uebereinstimmung der Wassercapacitäten der verschiedenen Medien unter sich. In der That ist es (neben etwaigen Versuchsfehlern) nur die verschiedenartig geometrische Gestaltung und ausserdem die Porosität der einzelnen Körner, welche diese Verschiedenartigkeiten involviren kann.

Bei Pulversorte 4, (welcher in den Würfeln eine dünne Schicht des gröberen Pulvers untergelegt werden musste) wogen je 100 CC. (von 125 auf 100 reducirt):

	Quarz	Kalkspath	Gips	Thonstein.	
	$139_{,07}$	$155_{,74}$	$121_{,69}$	$119_{,45}$	Grm.
Die Wassercapacität berechnet sich auf:	$48_{,3}$	$41_{,1}$	$45_{,5}$	$47_{,1}$	
wurde gefunden (b. 8° C.) zu: . .	$49_{,95}$	$39_{,3}$	$42_{,4}$	$43_{,45}$	

Die Zahlen stimmen leidlich überein. Bei Gips und Thonstein, wo man eine grössere als die berechnete Zahl hätte erwarten dürfen, erklärt sich der Wiederbefund theils aus den erheblichen Contractionserscheinungen, wie sie namentlich für das Thongestein, aber auch für den Gips beobachtet worden sind, theils wie beim Gipse daraus, dass der Versuch nicht wohl ohne Verlust an gelöster Substanz und abgeschlämmten Theilen ausgeführt werden kann.

Die Ergebnisse der Versuche bei Korngrösse No. 2 sind folgende:

	Quarz Grm.	Kalkspath Grm.	Gips Grm.	Thonstsin. Grm.
Gewicht des Mineralpulvers auf 100 CC. reducirt	$151_{,82}$	$154_{,38}$	$133_{,99}$	$129_{,37}$
Wassercapacitat berechnet	$43_{,6}$	$41_{,6}$	$40_{,0}$	$42_{,7}$
,, gefunden	$38_{,4}$	$34_{,9}$	$39_{,24}$	$43_{,4}$

Hier fällt die wasserhaltende Kraft bei den nicht porösen Gesteinspulvern Quarz und Kalkspath erheblich kleiner aus, als sich nach der Berechnung ergiebt, weil die Hohlräume des Gesteinspulvers nicht mehr schlechthin als Capillarräume anzusehen sind, und die oberen derselben sich nicht mehr völlig mit Wasser erfüllen. Man hat hier neben

[1]) Wasser wurde bis zur Sättigung (erkennbar an dem Wasseraustritt unten) oben aufgegeben.

der vollen Wassercapacität in den unteren Schichten die absolute Wassercapacität in den oberen Regionen, also ein Gemisch dieser beiden verschiedenen Grössen gemessen. Beim Gips und Thonstein wird dieses Moment ziemlich genau compensirt durch die Porosität der Gesteinselemente.

Für die gröbste Pulversorte No. 1 wurden folgende Zahlen erhalten:

	Quarz Grm.	Kalkspath Grm.	Gips Grm.	Thonstein. Grm.
Gewicht des Mineralpulvers auf 100 CC. reducirt	159,36	154,23	134,26	137,29
Wassercapacität berechnet	40,7	41,7	39,9	39,2
„ gefunden	19,1	20,5	22,3	26,1

Die Hohlräume dieser Pulversorte hören demnach ganz und gar auf, die Rolle von Capillarräumen zu spielen und konnten nur noch zur Hälfte mit Wasser erfüllt werden. Die Compensation bei Gips und Thonstein durch ihre Porosität war deutlich, — aber nicht mehr ausreichend.

Verf. hält folgende Sätze für beachtenswerth:

1) Die volle Wassercapacität feiner erdartiger Gemische ist eine Function der relativen Raumerfüllung der festen Bodenelemente. Sie ist in Volumina ausgedrückt unabhängig vom specifischen Gewichte dieser Elemente, während die relative Raumerfüllung sich allerdings berechnen lässt aus dem Verhältniss des scheinbaren specifischen Gewichts des Bodens und der genannten Grösse.
2) Die volle Wassercapacität erdartiger Gemische steigt im Allgemeinen mit der Feinheit des Pulvers, weil der Zufall hier seltener die günstigste geometrische Ineinanderfügung gewährt, ferner mit der gleichmässigeren Korngrösse des Pulvers, endlich mit der Porosität der festen Elemente.

Methodologisch sei noch hinzuzufügen: Bei Ermittellung der vollen Wassercapacität ist vor Allem der Lockerheitszustand der untersuchten Erden in Betracht zu ziehen. Eigentlich müssten auch die Spaltungsverhältnisse von der Theorie noch mit in Betracht gezogen werden, da von diesen offenbar die geometrische Gestalt der Partikelchen und somit auch die der Hohlräume abhängig ist.

Nach den durch das 100 CC.-Fläschchen ermittelten Volumgewichten der Gesteinspulver berechnete Verf. deren Wassercapacität wie folgt:

Pulvergrösse	Quarz	Kalkspath	Gips	Thonstein
1	41,1	38,1	37,2	38,3
2	43,1	38,9	37,8	39,2
3	44,2	40,7	44,6	41,4
4	43,0	42,2	38,8	38,5
Durchschnitt von 1—3	41,8	39,2	39,9	39,6

Diese Zahlen geben ein klares Bild von der relativen Raumerfüllung gleicher Korngrössen von verschiedener geometrischer Gestalt. Der Einfluss der Letzteren tritt nicht sehr deutlich hervor. Das parallelopipedische Kalkspathpulver lässt in Summe ungefähr die gleichen Zwischenräume wie das ganz unregelmässig bröckliche Gips- und Thonsteinpulver. Nur der muschelige Bruch des Quarzes scheint dem Pulver dieses Minerals die vollständigere Raumerfüllung um ein Weniges zu erschweren. Bei Ackererden wird man die Beeinflussung der Wassercapacität durch die geometrische Gestalt der Bodenelemente ganz vernachlässigen können. Zwei

Ackererden von gleichartiger Korngrösse, ohne oder von gleichartiger Porosität der Bodenelemente und nach vorausgegangener gleichartiger mechanischer Behandlung müssen auch nothwendig eine gleiche volle Wassercapacität besitzen, was immer die Natur der mineralischen Bestandtheile sein mag.

Die bisher ermittelte Verschiedenheit der Wassercapacität für verschiedene Feinerden kann nur aus drei Gesichtspunkten erklärt werden. Entweder durch verschiedene Feinheit der Bodenelemente, oder durch ungleichartigere Mischung verschiedener Korngrössen, oder durch verschieden starke Porosität der Bodenelemente (Thonböden, Humusböden).

Die wasserhaltende Kraft im bisherigen Sinne des Wortes besitzt nach dem Verf. eine sehr untergeordnete Bedeutung, da bei deren Bestimmung nur sehr niedrige Säulen zur Wirksamkeit gelangten, die Höhe der Säulen aber von erheblichem Einfluss auf das Resultat ist. In den Ackererden kommen in der Regel sehr hohe Säulen von porösen Medien zur Wirksamkeit und nur die Wassercapacität der oberen Schichten giebt alsdann einen Massstab für das Wasserquantum ab, welches nach reichlichen Regengüssen der Vegetation zur Verfügung steht. Wenn man eine längere Erdsäule mit einer überflüssigen Menge an Wasser in Berührung bringt befinden sich die höheren Erdschichten mit Nichten in den gleichen Umständen wie die tieferen, weil zu unterst ein Medium von anderen Capillareigenschaften sich befindet und dies auch bei geringer Ausdehnung von entschiedener Bedeutung für das Resultat ist. Während sich also in den höheren Schichten einer grösseren Erdmasse, bis zu welcher jene capillaren Wassersäulen, welche auf solche Weise erzeugt werden, nicht mehr hinaufragen, eine volle Unabhängigkeit von der Natur und den Zufälligkeiten des untern Abschlusses einstellen und daselbst unabhängig von den weiteren Verschiedenheiten der Höhe eine constante Wassercapacität herausstellen wird, ist dies für die untersten Schichten nicht der Fall.

Verf. unterscheidet deshalb neben einer Wassercapacität im bisherigen Sinne eine absolute oder kleinste Wassercapacität und will diese bei einschlägigen Versuchen oberhalb der Ausdehnung jener continuirlichen capillaren Wassersäulen festgestellt wissen. Absolut, weil sie nur abhängig ist von der Natur des die Erde zurückhaltenden porösen Mediums, — kleinst, weil sie das Minimum von Wasser ist, welche von ihm unter allen Umständen bei Zurverfügungstellung eines Ueberschusses festgehalten wird. Die Ermittlung der Wassercapacität in diesem Sinne ist von praktischem Werth, weil auf den in guter Cultur stehenden Ackerflächen die Verhältnisse ganz augenscheinlich so liegen, dass nur von dieser Eigenthümlichkeit die Ausnutzung einer gefallenen Wassermenge abhängig ist.

Für einige der genannten Medien wurde die absolute Wassercapacität in folgender Weise bestimmt.

Glasröhren von etwa $1{,}_7$ Cm. Weite wurden unten mit Leinwand zugebunden und einen Meter hoch mit den Gesteinspulvern, die mässig festgerüttelt wurden, angefüllt. Die Glasröhren bestanden aus 2 Stücken, welche mit einem kurzen Stück Kautschukröhre aneinander befestigt wurden. Das untere Stück war nahe $0{,}_{75}$ M. lang, so dass noch $0{,}_{25}$ M. des oberen Stückes mit Pulver angefüllt war. So beschickt wurde rasch viel Wasser oben aufgegossen nnd zwar so viel, dass

vorübergehend die Gesammt-Wassercapacität der ganzen Erde in Anspruch genommen war. Dabei findet während des Abwärtssinkens des Wassers eine Anfeuchtung vor der Erfüllung der Hohlräume mit Wasser statt. Dann wurde gewartet, bis das überschüssige Wasser völlig abgeflossen war, sogleich der Kautschukverband geöffnet, dort von der befeuchteten Erde herausgenommen, gewogen und nach dem Trocknen bei 100° wieder gewogen. Die so auf das Gewicht sich ergebende Wassercapacität wurde dann mit Hülfe des scheinbaren specifischen Gewichts des Pulvers auf die Volumeneinheit umgerechnet.

Für Quarz wurde gefunden

Korngrösse	2.	3.	4.
	$7{,}0$ pCt.	$13{,}7$ pCt.	$44{,}6$ pCt.

und für die gleiche Korngrösse bei verschiedenen Mineralpulvern:

Korngrösse 3.

Quarz	Thonstein	Kalkspath	Holz
$13{,}7$ pCt.	$24{,}5$ pCt.	$11{,}7$ pCt.	$45{,}6$ pCt.

Korngrösse 4.

Quarz	Thonstein
$44{,}6$	$40{,}9$

Damit die volle Wassercapacität in einigen Fällen zusammengehalten: [1])

Wassercapacität	Quarz 3	Thonstein 3	Holz 3	Kalkspath 3 [2])
voll	$49{,}0$ pCt.	$46{,}8$ pCt.	$76{,}4$ pCt.	$39{,}2$ pCt.
absolut	$13{,}7$ „	$24{,}5$ „	$45{,}6$ „	$11{,}7$ „

Verf. bemerkt hierzu: „Man erkennt also 1) dass die absolute Wassercapacität im Allgemeinen wirklich sehr beträchtlich kleiner ist als die volle Wassercapacität, dass es also keine Spitzfindigkeit war, jene für diese als Massstab für eine nützliche Bodeneigenschaft einzutauschen. Nur bei sehr feinen Pulversorten tritt eine Annährung beider Grössen ein. [3])

2) dass die absolute Wassercapacität verschieden feiner und verschieden poröser Bodentheilchen ausserordentlich und in einem bestimmten Sinne verschieden ist, während für die volle Capacität das erstere Moment gar keinen einheitlichen, das zweite keinen sehr erheblichen Einfluss besitzt. Die blosse weitere Zertrümmerung ist im Stande, dem Quarz innerhalb weniger Siebnummern die 6fache abso-

---

[1]) Nessler fand bei ähnlichen Versuchen in einer Erde, welche in eine Glasröhre gefüllt und von unten Wasser zugeführt erhalten hatte, für die unterste Schicht $20{,}2$ Gewichtsprocent, für die oberste noch feuchte $10{,}2$ Wasser. Vergl. bad. landw. Correspondenzbl. 1860, S. 226.

[2]) Die Wassercapacität des Marmors wurde entsprechend der schwachen Porosität dieses Minerals etwas höher als die des Kalkspaths gefunden. $10{,}4$ und $7{,}5$ Gewichtsprocent. Die Volumenberechnung konnte für den Marmor nicht vorgenommen werden.

[3]) Da gerade bei Feinerden eine Annährung der absoluten Wassercapacität an die bisher ausschliesslich bestimmte volle eintritt, so ist es einigermassen begreiflich, dass man auf den hier hervorgehobenen Punkt der principiellen Verschiedenheit beider Grössen nicht aufmerksam geworden ist.

lute Capacität zu verschaffen, und der poröse Thonstein und noch mehr das poröse Holzpulver besitzen eine die des Quarz und des Kalkspath von gleicher Korngrösse weit überragende Wassercapacität, während die Capacität dieser beiden letzteren sich sehr nahe kommt. — Natürlich, denn für diese absolute Capacität kommen allein die feineren Capillarräume, die hier häufiger vorhanden sind, nicht bloss das Gesammtvolumen der Hohlräume in Betracht, weil sich nur in jenen die discontinuirlichen capillaren Wassersäulen zu halten vermögen."

Es wird eine sich nun ganz von selbst ergebende Aufgabe sein, für die Bestimmung dieser Wassercapacität taugliche Methoden zu ermitteln. Was diese betrifft, so ist Gewicht darauf zu legen, dass die zu untersuchende Schicht weit genug von dem unteren Ende der Glasröhre entfernt ist.

Verf. weist schliesslich noch darauf hin, dass die absolute Wassercapacität noch eine andere praktische Bedeutung besitzt. Diejenigen Hohlräume nämlich, welche bei der Sättigung der Erde mit Wasser leer bleiben, werden natürlich mit Luft erfüllt sein, und die Grösse dieser Räume in der Volumeneinheit der Erde wird ein Mass derselben, für die Durchlüftung und damit für eine Reihe wohlthätiger directer und indirecter Einflüsse auf die Vegetation. Nach Verf. Dafürhalten verdiente diese Grösse eine höhere Beachtung, als die Feststellung gar mancher anderen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Ackererde, zumal da sich diese Bestimmung nunmehr ganz von selbst ergiebt. Man braucht nur das absolute Gewicht der Erde zugleich mit der absoluten Wassercapacität von dem Gewicht der Volumeneinheit im Wasser abzuziehen, um eine Zahl zu erhalten, welche jene lufterfüllten Hohlräume in Wassergewichten misst, also zugleich die Anzahl von Cubikcentimetern Luft darstellt, welche in der Volumeinheit Boden im Minimum nach einer vollkommenen Anfeuchtung noch vorhanden sind. Mayer schlägt vor, diese Grösse in Zukunft als kleinste Luftcapacität zu bezeichnen, während unter grösster Luftcapacität eine wenig praktische mit der vollen wasserhaltenden Kraft identische Grösse zu verstehen wäre.

Condensationsvermögen.

Condensationsvermögen. Verf. hält den Beweis dafür noch nicht erbracht, dass irgend eine Ackererde ihr Condensationsvermögen zum Nutzen der Pflanzen unter den in der Wirklichkeit des praktischen Pflanzenbaues bestehenden Verhältnissen geltend zu machen im Stande ist, und suchte durch Versuche zu entscheiden, ob irgend welche Ackererden, wenn sie, von Pflanzenwurzeln reichlich durchsponnen, durch deren Wasserassimilation so verarmt sind, dass die Pflanzen welken und dem Tode nahe sind, Wasser aus feuchter Atmosphäre zu condensiren vermögen. Solche Versuche wurden mit Sand- und Mergelboden und auch mit Sägespänen, welche, in Blumentöpfe gefüllt, einer übermässigen Anzahl von Erbsenpflanzen als Standort dienten, wiederholt ausgeführt. Eine Zeit lang wurde reichlich begossen, bis die Pflanzen sich entwickelt und deren Wurzeln die Nährböden nach allen Richtungen hin durchkreuzt hatten, dann trat die Dürstungsperiode ein, wobei in allen Fällen die Oberfläche des Bodens, um eine capillare Wanderung des Wassers nach

oben und damit eine selbstständige Verdunstung daselbst einzuschränken, mit lockeren trockenen Sägespänen einige Centimeter hoch bedeckt wurden.

Die Erbsen waren Ende April in die Töpfe als Keimlinge eingesetzt worden. Am 3. Juni erschienen sie weit genug entwickelt, dass man eine reichliche Durchflechtung der Nährböden mit Wurzelverzweigungen annehmen konnte. An diesem Tage wurde zum letzten Male begossen, das trockene äusserst lockere Sägemehl aufgeschüttet. Einige Zeit blieben die Töpfe noch dem Sonnenscheine vorübergehend ausgesetzt, um die Wassererschöpfung der Böden zu beschleunigen; dann wurden dieselben aber, ehe eine Abnahme der Turgescenz bei den Erbsenpflanzen zu bemerken war, in einen kleinen, schlecht beleuchteten Raum gebracht, damit man sicher sein konnte, dass das endgültige Abwelken nicht in Folge einer plötzlich gesteigerten Verdunstung, sondern nur aus Grund einer dauernd ungenügenden Wasserzufuhr durch die Wurzeln herbeigeführt sei. Die Töpfe wurden jeweils entleert und eine Untersuchung der Nährböden auf ihren Wassergehalt vorgenommen, wenn die Pflanzen eine so starke Erschlaffung zeigten, die zwar noch kein Absterben ist, aber doch auf freiem Felde auch in den trockensten Jahren von grosser Seltenheit ist.

Ein solcher Zustand wurde bei den Erbsen im Mergelboden zuerst beobachtet, obgleich die Zeiten auch für die anderen Böden nicht sehr verschiedene waren. Am 9. Juni, nach einer Periode grosser Wärme, waren die Pflanzen hinreichend erschlafft, um mit der Untersuchung zu beginnen. Das trockene Sägemehl wurde rasch entfernt, die Erde sammt Pflanzen in ein Sieb umgestülpt, zerdrückt und abgesiebt und hierdurch auch gemischt. Schon die feuchtliche Beschaffenheit liess eine Sättigung über das Condensationsmaximum hinaus vorhersehen. Eine Probe in einen nahezu [1]) dunstgesättigten Raum gestellt, verlor noch etwas Wasser, auf das Trockengewicht der Erde berechnet, 0,3 pCt. innerhalb 3 1/2 Stunden. Eine Wasserbestimmung ergab, dass der Mergelboden in dem Zustand, in welchem er die Pflanzen nicht mehr mit Wasser zu versorgen vermochte, noch 4,7 pCt. an Wasser eingeschlossen hatte, während er innerhalb von 18 Stunden (allerdings bei 23 ⁰ C., bei welcher hohen Sonnentemperatur auch alle übrigen Versuche ausgeführt wurden) nur 1,9 pCt. Wasser zu condensiren vermochte.

Am anderen Tage hatten die Erbsen im Sande, am drittten Tage die in den Sägespänen das gleiche Stadium erreicht. Es wurde genau in derselben Weise verfahren und überhaupt folgende Werthe festgestellt:

	Feuchtigkeitszustand, bei welchem die Pflanzen welkten	Davon im nahe dunstgesättigten Raum abgegeben	Condensation des trockenen Bodens.
Sand . . .	1,3 pCt.,	0,14 pCt. (2 St.)	0,3 pCt.,
Sägespäne .	33,3 „	1,8 „ (3 1/2 St.)	16,3 „ [2])
Mergel. . .	4,7 „	0,3 „ (4 St.)	1,9 „

[1]) Nur nahezu, um bei Temperaturschwankungen Thaubildung auszuschliessen.

[2]) In einem Raum von sehr geringer Dampfspannung, in welchem sich freilich schon etwas durch Wasseranziehung verdünnte Schwefelsäure befand, vermochte das trockene Sägemehl 9,8 pCt. zu condensiren.

Man sieht, dass, wie Sachs schon gefunden hat, die Abwelkung bei einem um so höheren Wassergehalt des Bodens eintritt, je höher das Condensationsvermögen eines Bodens ist; dass ein Condensationsvermögen in jenem Zustande der Trockenheit positiv noch keineswegs zur Geltung kommt, dass vielmehr umgekehrt im nahe dunstgesättigten Raume innerhalb einiger Stunden noch ein Feuchtigkeitsverlust eintritt, der wiederum zu dem specifischen Condensationsvermögen in einem ganz greifbaren Verhältnisse steht. Natürlich, diese Verdunstung muss so lange fortschreiten, bis sich der Feuchtigkeitsgehalt der Erde mit der bestehenden Dampftension in's Gleichgewicht gesetzt hat, und eben von diesem durch die dritte Columne repräsentirten Gleichgewichtszustand sind alle Böden noch ziemlich entfernt.

Es folgt also in der That, dass das Condensationsvermögen der Ackererden für die Pflanzennährung ohne Belang ist,[1]) es sei denn, dass man jene geringe Grösse, um welche weniger Wasser von unten nach oben wandert, nachdem in einer kühlen Nacht an der Oberfläche der durch langen Sonnenbrand stark ausgetrockneten Erde etwas Wasser verdichtet worden ist, spitzfindig in Anschlag bringen will. Wer praktische Dinge zu erwägen versteht, wird im Auge behalten, dass gerade in trockenen Erden (bei nur sehr unvollständig erfüllten Capillarräumen) die Wasserwanderung nur sehr langsam vor sich geht, und zum Heile der Gewächse um so langsamer, je mehr der Boden durch die Cultur gelockert ist.

Verfasser führte noch mehrere Versuche in gleicher Richtung und mit demselben Erfolg aus, welche alle das Gleiche beweisen: „Das thatsächlich bestehende Condensationsvermögen trockener Ackererden kommt unter den realen Verhältnissen zum Wohl der Pflanzen nicht in Betracht, weil diese schon viel zu weit herunter gekommen sind, um davon Nutzen zu ziehen, noch ehe die Erden auf den Condensationspunkt angekommen sind. Im Gegentheil findet man, dass eine Ackererde ceteris paribus um so weniger Wasser den in ihr wurzelnden Pflanzen zur Verfügung stellt, je grösser ihr Condensationsvermögen ist, so dass man versucht sein könnte, diese Grösse oder vielmehr den bei der Verdunstung der Pflanzen noch gehegten Wasserrest, der aber in einer bestimmten Beziehung zu jener steht, als einen unangreifbaren, todten Fond von der Wassercapacität einer Ackererde in Abzug zu bringen. Allein diese Sache hat wenig praktische Bedeutung, da durch ein merkwürdiges Zusammentreffen die am stärksten condensirenden Ackererden auch meistens die von grosser Wassercapacität sind."

Die vom Verf. über das Condensationsvermögen der oben bezeichneten Mineralien ausgeführten Versuche sind folgende:

Quarzpulver von der Korngrösse Nr. 3 und 4 und feinstes durch Leinen gebeuteltes Quarzpulver wurde zu je einigen Grammen so lange in eine nahe mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht, bis keine Ge-

---

[1]) Damit fällt dann natürlich auch die Wärmeerzeugung in Folge der Wasserdichtung für die praktischen Verhältnisse weg, obschon die auch bisher ebenso wie die Verwesungswärme wenig Beachtung verdiente.

wichtszunahme mehr wahrgenommen wurde. Temp. 13—14° C. Die Zunahme betrug

	Quarz Nr. 3	4	Gebeutelt
nach 18 Stunden	0,004	0,050	0,14 pCt.
„ 70 „	0,010	0,067	0,18 „

Das Condensationsvermögen des Quarzes wächst demnach mit dem Grade der mechanischen Vertheilung desselben.

Andere Versuche wurden in den erwähnten Drahtnetzwürfeln bei einer Temperatur von 6—7° C. ausgeführt. Es wurde Wasser condensirt

Quarz No. 3	Kalkspath No. 3	Gips No. 3.	Thonstein No. 3	Thonstein No. 4.
0,06 pCt.	0,11 pCt.	0,05 pCt.	1,0 pCt.	2,6 pCt.

Die sogen. „wasseranhaltende Kraft“ Schüblers kann nicht der Ausdruck einer einheitlichen Thätigkeit sein, sondern ist eine complicirte Erscheinung, die sich aus sehr verschiedenartigen Thätigkeiten zusammensetzt. Nur wenn man von der Kraft spricht, welche überwunden werden muss, damit die letzten Theile Wassers einer Erde an die Luft abgedunstet werden, also die Theile, welche durch den Condensationsvorgang erworben werden können, so hat man es mit einem einheitlichen Begriffe zu thun; aber diese Kraft ist mit dem Condensationsvermögen selber identisch.

Die „wasseranhaltende Kraft“ ist also entweder identisch mit dem Condensationsvermögen, oder, will man sie weiter fassen, ein Zusammenwirken von verschiedenen Kräften, deren eine das Condensationsvermögen ist.

Die Austrocknung einer mit Wasser gesättigten Ackererde ist von den Condensationskräften in ihren ersten Stadium durchaus unabhängig. Dies ist an sich klar und wird durch folgende Versuche des Verf.'s demonstrirt.

Die schon beschriebenen würfelförmigen Drahtgefässe waren mit den gepulverten Mineralien Quarz, Kalkspath, Gips und Thonstein, Korngrösse No. 3 gefüllt, und die Pulver ihrer vollen Capacität nach mit Wasser gesättigt. In diesem Zustande wurden sie nun der Austrocknung, theils durch Erhöhung der Temperatur, theils durch Beraubung der umgebenden Luft an Wasserdampf, aber immer ganz gleichmässig unterworfen. Den auf solche Weise erlangten Zahlen sind noch ein Mal die schon vorhin mitgetheilten Condensationsziffern, welche also einen Maasstab für die Grösse des Condensationsvermögens geben, vorgesetzt.

Es condensirten Wasser in 2½ Tagen bei 6—7° C. im dunstgesättigten Raum:

Quarz.	Kalkspath.	Gips.	Thonstein.
1 Tag 0,6 pCt.	0,11 pCt.	0,05 pCt.	0,90 pCt.,
später keine Zunahme,	keine Zunahme,	keine Zunahme,	0'99 „
oder in Volumprocenten:			
0,07 pCt.	0,17 pCt.	0,09 pCt.	1,31 pCt.

Demgegenüber gesaltet sich nun die Wasserverdunstung.

Es enthielten Wasser:

		Quarz. Grm.	Abnahme.	Kalkspath. Grm.	Abnahme.	Gips. Grm.	Abnahme.	Thonstein. Grm.	Abnahme.
Ursprünglich	10/11	61,6	15	49,0	13	61,2	15	58,4	15
nach Stehen an der Luft .	20/11	51	7,8	39	8,0	51	9,5	49	5,4
nach Erwarmen in der Nähe des Ofens	21/11	36,4	0,5	26,6	0,6	36,6	0,6	34,7	0,7
nach Stehen über Schwefelsäure	25/11	28,6	3,2	18,6	3,6	27,1	4,3	29,8	2,6
do.	26/11	18,1	3,1	18,0	2,8	26,5	2,7	28,6	3,3
neue Schwefelsäure . . .	28/11	24,9		14,4		22,2		26,0	
	2/12	21,8	4,7	11,6	3,2	19,5	2,2	22,7	4,8
neue Schwefelsäure . . .	4/12	17,1	3,1	8,4	2,2	17,3	1,8	17,9	3,7
	6/12	14,0	3,9	6,2	3,7	15,5	4,0	14,2	4,0
	9/12	10,1	3,1	2,5	2,2	11,5	4,6	10,2	2,5
neue Schwefelsäure . . .	11/12	7,0	2,2	0,3	0,2	6,9	1,8	7,7	2,5
	12/12	4,8		1,0		5,1		5,2	
	16/12	0,5	4,3	0	0,1	0,3	4,8	2,4	2,8
neue Schwefelsäure . . .	18/12	0	0,5	—		0	0,3	0	2,4

Verf. `bem. hierüber: „Während also das Thongestein die anderen Mineralien an Condensationsvermögen um das Mehrfache übertraf, machte sich diese Fähigkeit, das Wasser mit grösserer Energie festzuhalten, bei der Austrocknung im Anfang und bis nahe an das Ende hin gar nicht geltend, und nur der allerletzte Wasserrest wurde, wie es scheint, mit grösserer Energie zurückgehalten als in den anderen Mineralpulvern. Im Uebrigen verlief der Austrocknungsprocess, von kleineren und unregelmässigen Schwankungen abgesehen, äusserst gleichmässig, so dass der Kalkspath, welcher vermöge seiner geringeren wasserhaltenden Kraft von Anfang die geringste Menge Wasser besass, auch zuerst an Wasser erschöpft war.

Man sieht also, dass das Condensationsvermögen von Anfang auf den Verlauf des Austrocknungsprocesses keinen bemerkbaren Einfluss ausübt, einfach weil nur relativ kleine Bruchtheile des durch Capillarität festgehaltenen Wassers dieser Thätigkeit unterliegen. Dieser Schluss wird bei der kaum merklichen Beeinflussung auch noch für Bodenarten von grösstem Condensationsvermögen richtig sein.

Man sieht ausserdem, dass für die vier verschiedenen Mineralpulver, welche hinsichtlich der Korngrösse einander annähernd gleich gemacht und alle für Wasser benetzungsfähig waren, die Austrocknung ziemlich gleichmässig verlief. Es müssen also die sonstigen Bedingungen, welche die Austrocknung beeinflussen, auch ziemlich gleichmässig vorhanden gewesen sein. Als diese Bedingungen werden in Anspruch zu nehmen sein: in erster Linie die Zuleitungsfähigkeit zu den verdunstenden Oberflächen, dann natürlich der Abstand dieser Oberflächen von dem Mittelpunkte des austrocknenden Körpers. Die letztere Grösse war in den Versuchen in allen Fällen einander gleich. Dass die erstere nicht allzu verschieden war, lehrt der Verlauf des Vorganges.“

„Was die beobachteten Austrocknungsgeschwindigkeiten betrifft, so hat anscheinend beim Kalkspath das gute Wasserleitungsvermögen den Wasserverlust zu einer Zeit, wo doch das Pulver schon relativ trocken war, begünstigt, so dass dieser Verlust gerade so rasch vor sich ging, als in den anderen noch weit nässeren Pulvern. Zwar lässt sich andererseits aus der für die Austrocknung gegebenen Zahlenreihe berechnen, dass diese Austrocknung von einer gewissen Periode an unter denselben Bedingungen (d. h, also wenn man für Erneuerung der Schwefelsäure Sorge trägt) nicht mehr an Geschwindigkeit abnimmt, offenbar weil durch Entleerung der Capillarräume die verdunstende Oberfläche zunimmt und die Wasserzuleitung zu derselben rasch genug erfolgt. So wurde von allen vier Gesteinspulvern zusammen unmittelbar nach Erneuerung der Schwefelsäure verdunstet:

vom 26.—28. November $13{,}_7$ Grm.
„ 2.— 4. December $14{,}_9$ „
„ 9.—11. „ $12{,}_4$ „

wobei also keine deutliche Abnahme zu bemerken ist.

Unter diesen Umständen ist es vielleicht natürlicher, die vorzeitige Austrocknung des Kalkspathpulvers einfach der geringeren vorräthigen Wassermenge zuzuschreiben.

Die Austrocknung der andern drei Gesteinspulver erfolgte so gleichmässig, dass man jedenfalls der specifischen Wasserleitungsfähigkeit, die ohnedies in den angeführten Fällen nicht gar verschieden ist, keine Rolle bei dem Vorgang zuzuschreiben braucht.

Einstweilen kann man sich also in Bezug auf die Austrocknungsgeschwindigkeiten verschiedener Ackererden merken, dass nicht einzelnen Bodenarten an sich die Fähigkeit zukommt, dabei eine verschiedene Rolle zu spielen, und das namentlich das Condensationsvermögen in den praktisch wichtigen Fällen, bei denen es sich ja nicht um die letzten Reste von Wasser handelt, kaum in Betracht kommt. Verschiedenheiten in der Austrocknung von Böden von gleicher Wassercapacität werden wesentlich nur durch die mechanische Beschaffenheit bedingt sein können, und Böden von grosser Wassercapacität werden im Allgemeinen auch länger feucht bleiben. Es ist wohl hauptsächlich der letztere Gesichtspunkt, auf den sich die früher constatirten Unterschiede der „wasseranhaltenden Kraft“ werden zurückführen lassen, verbunden mit einer anderen und wie mir scheint, minder zweckmässigen, wiewohl allgemein adoptirten Ausdrucksweise“.

Die Aufsaugung und Leitung des Wassers in der Ackererde. — Es ist eine anerkannte Thatsache, dass die Art und Weise wie sich das Wasser in der Ackererde fortbewegt, von mehrfachem indirectem Einfluss auf das Gedeihen der Pflanzen ist, und ebenso, dass die Fortleitung des Wassers in verschiedenen Ackererden mit verschiedener Energie erfolgt. Es ist auch bekannt, dass die anfängliche Geschwindigkeit in der Fortleitung innerhalb eines ausgetrockneten Bodengemisches keineswegs massgebend ist für die endgültig zu erlangenden Höhen der capillaren Aufsaugung. Schwierig dagegen ist es, die in dies Gebiet gehörigen Erscheinungen auf einen einheitlichen Gesichtspunkt zurückzuführen, wie sich dies am klarsten beim Experimentiren mit so einheitlich constituirten

Bodengemischen wie sie Verf. verwendete, ergiebt. Schon der eben erwähnte Fall der Unproportionalität der Aufsaugungsgeschwindigkeiten, welcher sich auch unter diesen so wesentlich vereinfachten Umständen wiederholt, lässt keine Erklärung blos aus der Capillarattraction zu. Man muss noch eine andersartige Einwirkung annehmen, wie die, dass bei Bodengemischen, in welchen die Aufsaugung verhältnissmässig langsam voranschreitet, schliesslich aber doch grosse Werthe erreicht, die Vorbereitung für die Benetzungsfähigkeit (vielleicht in Folge des Verlaufs geringfügiger chemischer Veränderungen unter dem Einflusse des condensirten Wasserdunstes) einige Zeit in Anspruch nimmt.

Die vom Verf. mitgetheilten Versuchsresultate über capillare Wasseraufsaugung sind folgende.

Die Versuche sind in Glasröhren von 1,8—1,9 Cm. Weite ausgeführt worden. Dieselben waren unten mit Fliesspapier und grobmaschigem Stramin verbunden und wurden mit den trockenen Mineralpulvern manchmal lose, in der Regel durch Rütteln verdichtet, angefüllt. Alsdann wurden die Röhren unten in Wasser eingesenkt.

Sämmtliche Versuche wurden bei Zimmertemperatur von 15—17 ° C., welche nur Nachts um nicht sehr bedeutende Grössen sank, ausgeführt.

Im Uebrigen werden die Resultate aus den nachfolgenden tabellarischen Darstellungen verständlich sein. Ausser den schon früher verwendeten Mineralien wurde nun auch noch aus nachher erörterten Gründen krystallinischer kohlensaurer Kalk in einer etwas anderen Form, nämlich als weisser karrarischer Marmor, in einzelnen Versuchen verwendet.

Die Zahlen der nächsten Tabelle sind mehreren Versuchsreihen entnommen.

Capillare Steighöhe bei den Pulvern von der Korngrösse 2. (festgestampft).

Zeit nach dem Einstellen in Wasser. h.	m.	Quarz. Mm.	Kalkspath. Mm.	Marmor. Mm. 1	2	Gips. Mm.	Thonstein. Mm.
—	5	19	50	55	—	50	38
—	10	—	—	—	52	—	—
—	20	—	75	—	—	—	42
—	30	—	—	—	57	—	—
2	—	—	—	—	60	—	—
3	30	28	70	—	—	98	68
6	—	29	—	—	68	—	—
14	—	—	118		—	—	—
18	—	—	—	112	—	—	—
22	—	30	—	—	—	—	—
24	—	34	90	—	88	157	90
26	—	37	—	—	—	160	—
36	—	33	—	—	94	165	90
38	—	—	—	—	—	—	101
48	—	34	—	—	—	—	—
96	—	37	100	—	—	—	—

Marmor 1 war eine feinkörnerige Sorte als Marmor 2.

Capillare Steighöhe bei den Pulvern von der Korngrösse 3. (festgestampft).

Zeit nach dem Einstellen in Wasser. h.	m.	Quarz. Mm.	Kalkspath. Mm.	Gips. Mm.	Thonstein. Mm.
—	5	55	60	85	70
—	10	65	100	85	100
—	15	69	115	90	110
—	25	78	120	100	128
—	35	78	125	100	130
1	5	78	148	100	140
1	35	79	153	102	155
2	—	79	160	120	155
24	—	80	170	160	170
30	—	80	175	160	180
48	—	80	180	180	190
72	—	82	185	195	200
96	—	85	190	200	210

Capillare Steighöhe bei den Pulvern von der Korngrösse 4. (festgestampft).

Nach dem Einstellen. h.	m.	Quarz. Mm.	Kalkspath. Mm.	Thonstein. Mm.
—	3	58	41	19
—	6	64	—	—
—	15	80	110	42
—	30	133	101	—
1	—	163	130	69
4	30	130	—	—
5	—	353	307	138
6	—	420	357	158
14	—	—	430	—
24	—	690	613	288
26	—	720	635	292
30	—	—	650	304

Bei diesen letzten Versuchen konnte deutlich die wirkliche capillare Steighöhe mit Erfüllung der Hohlräume von einer blossen Anfeuchtung, die jener vorauseilte, unterschieden und für sich abgelesen werden, was bei den gröberen Pulversorten nicht der Fall war.

„Die Folgerungen, welche ich aus diesen Versuchsreihen zu ziehen vermag“, sagt Verf. „sind spärlich und kaum denen überlegen, welche aus dem Experimentiren mit rohen Ackererden hervorgehen.“

„Die capillaren Steighöhen in sehr groben Pulversorten sind nicht sehr verschieden für verschiedene Bodenelemente, aber nur mit grosser Unsicherheit abzulesen. Bei den feineren Pulversorten treten trotz untergeordneter Abweichungen von der continuirlichen Zahlenreihe, welche aus Temperaturverschiedenheiten, verschiedener Raumerfüllung der Pulver zu erklären sind, bleibende Unterschiede deutlich genug hervor, so dass sich für die Korngrösse 2 deutlich folgende Rangordnung in der capillaren Aufsaugung ergiebt:

Gips,
Marmor 1,
Kalkspath, Thonstein,
Marmor 2,
Quarz,

ähnlich auch bei Korngrösse 3, mit der Modification, dass Thonstein und Gips von Anfang an oder in einer gewissen Periode eine langsamere Aufsaugung erkennen lassen, als ihrer endgültigen Aufsaugungsfähigkeit zukommt.

Was nun die Uebereinstimmung zunächst dieser Resultate mit Dem betrifft, was sich vom theoretischen Standpunkte über die Capillaraufsaugung voraussehen lässt, so ist nochmals zu bemerken, dass, wenn wir die Porosität einiger Bodenelemente vernachlässigen und annehmen, dass die Capillarräume in gleichmässig gesiebten Pulvern durchschnittlich dieselbe Weite und auch die gleiche geometrische Gestalt besitzen, die Capillaraufsaugung in überhaupt benetzbaren Pulvern durchaus gleichmässig verlaufen müsste.

Eine Benetzung tritt nach der Theorie ein, wenn die Anziehungskraft der Flüssigkeitsmoleküle unter sich weniger als doppelt so gross ist, als zu den Molekülen der zu benetzenden Substanz, wie bekanntlich in den Lehrbüchern der Physik durch eine elementare Betrachtung anschaulich gemacht wird. Findet eine Benetzung statt, so kann man sich zunächst die ganze Oberfläche des capillaren Hohlraumes als mit einer dünnen Flüssigkeitshaut überzogen denken, und sobald dies eingetreten ist, erscheint es am Einfachsten anzunehmen, diese Flüssigkeitshaut spiele nun selber die Rolle einer capillaren Wandsubstanz, woraus dann die experimentell nachgewiesene gleiche Saughöhe einer und derselben Flüssigkeit in den verschiedensten benetzbaren Capillarräumen — Gleichheit der geometrischen Gestalt wie der äusseren Verhältnisse vorausgesetzt — unmittelbar einleuchtet. So kommt es, dass die gefundenen Abweichungen auf andere Weise erklärt werden mussten. Wenn uns nun dies auch für unsere zur experimentellen Erläuterung herausgegriffenen einfachen Fälle einigermassen gelungen ist, so liegt doch die Frage schwieriger den complicirten Verhältnissen natürlicher Ackererden gegenüber. Ich begnüge mich damit, hier einen Fingerzeig für eine etwas fruchtbarere Fragestellung gegeben zu haben.“

Unterschiede in der Wasserleitung innerhalb loser und andererseits festgestampfter Pulver traten bei Verfs. Versuchen nicht in dem vermutheten Grade und auch nicht immer in der vom Verf. vermutheten Richtung hervor.

Die gefundenen Werthe sind folgende:

Capillare Steighöhe bei Pulversorte 2.

Zeit		Quarz		Kalkspath		Thonstein	
		fest	locker	fest	locker	fest	locker
h.	m.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
—	5	19	18	50	30	38	38
—	20	—	—	75	62	—	—
3	30	28	22	70	60	68	76
6	—	29	23	—	—	—	—

Zeit h.	m.	Quarz fest Mm.	Quarz locker Mm.	Kalkspath fest Mm.	Kalkspath locker Mm.	Thonstein fest Mm.	Thonstein locker Mm.
14	—	—	—	118	73	—	—
24	—	34	28	90	80	90	98
36	—	33	25	—	—	90	98
40	—	—	—	—	—	101	105
4	Tage	—	—	100	85	—	—
5	„	41	38	110	98	—	—

Capillare Steighöhe bei Pulversorte 4.

Zeit h.	m.	Quarz fest Mm.	Quarz locker Mm.	Kalkspath fest Mm.	Kalkspath locker Mm.
—	3	58	40	—	—
—	15	—	—	110	26
14	—	—	—	430	230

In der Regel findet also auch bei dieser Methode des Verfs. zu beobachten, eine raschere Wasserleitung in den dichteren Pulvern statt, namentlich wenn man die für längere Zeiten gültigen Zahlen in's Auge fasst. Nur der Thonstein macht eine Ausnahme.

Ueber den Einfluss der Vegetation auf die Feuchtigkeit des Bodens. Von G. Wilhelm [1]). — Verf. hat wiederholt die Beobachtung dieses Einflusses zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht [2]). Ueber einen im Jahre 1868 angestellten Versuch theilt derselbe gelegentlich einer Abhandlung: „Der Kampf mit dem Unkraute". Folgendes mit:

Der betreffende Versuch wurde auf einem Luzernefelde ausgeführt, welches lehmsandigen Obergrund und einen sandigen in der Tiefe in Kies übergehenden auf Schotter ruhenden Untergrund hatte. Eine capillare Durchfeuchtung des Bodens vom Grundwasser her war nicht möglich, alle Feuchtigkeit des Bodens stammte von den Niederschlägen her. Auf einer Abtheilung der Versuchsparcelle wurde die Luzerne belassen und wie auf dem übrigen Felde im Laufe des Sommers viermal gemäht; auf einer zweiten Abtheilung wurde Mitte April die Luzerne mit möglichster Vermeidung der Bodenlockerung vertilgt und jegliches aufkommende Unkraut zerstört und der Boden blieb nackt und von Juni an ungelockert (?). Von beiden Abtheilungen, welche ganz gleiche Bodenverhältnisse hatten und neben einander gelegen waren, wurden zu wiederholten Malen aus den verschiedenen Tiefen Bodenproben genommen und der Gehalt derselben an Wasser ermittelt.

Es enthielten diese Bodenproben auf je 100 Grm. trockner Erde folgende Wassermengen in Grammen:

[1]) Wien. landw. Ztg. 1874. 160.
[2]) Vergl Jahresber. 1867. 27 u. 1866. 51.

Zeit der Probenahme	Mit Luzerne bestandener Boden: bei 0,5 Wiener Fuss Tiefe	1,5	2,5	Nackter Boden: bei 0,5 Wiener Fuss Tiefe	1,5	2,5
1868, 2. April	26,97	21,44	10,03	—	—	—
5. Mai	30,49	18,98	11,03	31,84	22,99	20,54
2. Juni	18,39	18,23	14,46	25,09	19,65	21,30
8. Juli	24,46	10,71	2,32	29,92	21,08	12,09
6. August	24,33	10,38	2,95	27,79	18,86	16,59
16. October	10,99	7,79	1,52	24,73	21,17	9,48

Die während dieser Zeit gefallenen Regenmengen betrugen nach des Verf,'s Messungen:

Vom 1. März	bis incl. 1. April	29,18 Par. Lin.
2. April	" " 4. Mai	31,22 " "
5. Mai	" " 1. Juni	27,74 " "
2. Juni	" " 7. Juli	44,78 " "
8. Juli	" " 5. August	31,54 " "
6. August	" " 15. October	30,09 " "

Es ist dabei noch zu berücksichtigen, dass es vom 18. Mai — 2. Juni nur zweimal ganz unbedeutend (0,74 ''' u. 0,22 ''') geregnet hatte und dass in der Zeit vom 15. September bis 16. October kein ausgiebiger Regen gefallen war.

Die Vergleichung der Zahlen in den Spalten der vorstehenden Tabelle zeigt treffend den Einfluss, den die Luzerne auf die Feuchtigkeit des Bodens genommen hat.

Verf. verweist, um die Schädlichkeit der Unkräuter in dieser Beziehung darzuthun, darauf, dass die Unkräuter (wenigstens die tiefwurzelnden) in nicht viel geringerem Grade den Wassergehalt des Bodens vermindern dürften. Jener Schichte, in welcher das Unkraut wurzelt, wird um so mehr Wasser entzogen, je üppiger dasselbe sich entwickelt. Auf einem leichten, zum Austrocknen geneigten Boden, in trocknen Gegenden und in regenarmen Jahren, in denen die Erträge wesentlich von der Menge der Niederschläge abhängen, kommt dieser Wasserentzug wohl in Betracht und kann die Culturpflanzen entschieden beeinträchtigen.

Verf. hat in seinen früheren Versuchen, auf die wir verweisen, gezeigt, dass unter ungünstigen Umständen durch die vorhergehende Wasserentnahme der Pflanzen (Unkräuter etc.) das Gedeihen der Nachfrucht gefährdet werden kann. (Der Ref.)

Naturwissenschaftliche Untersuchungen einiger Ackererden Sachsens. Von W. Wolf[1]. — Verf. machte nachstehend beschriebene Ackererden zum Gegenstande von Untersuchungen, welche als Beitrag zur Kenntniss der Eigenschaften der Ackererden in Beziehung zur Fruchtbarkeit derselben und einiger wesentlicher, in den Erden stattfindender Vorgänge, dienen soll.

Zunächst wurden nur solche Erden in nähere Untersuchung gezogen, welche zu den sogenannten ursprünglichen oder angestammten Erdarten, d. h. den reinen Verwitterungs-Erden zu rechnen sind, an deren darin

[1]) Landw. Jahrb. Berlin. 1873. 2. 373.

befindlichen Gesteinstrümmern ihre Abstammung deutlich erkennbar ist.

Nach der Eintheilung der Bodenarten von Fallou ergiebt sich folgende Characterisirung der verwendeten Böden:

A. 2 gleiche Bodenarten aus der Gruppe der schiefrigen Glimmergesteine:
   1) Gneissboden von Wiesa bei Annaberg,
   2) Gneissboden von Kleinwaltersdorf bei Freiberg;

B. 2 Arten aus der Bodengruppe der schiefrigen Thongesteine:
   3) Thonschieferboden von Pfaffengrün bei Treuen,
   4) Grauwackeboden von Ober-Pirk bei Mehltheuer;

C. 1 Boden aus der Gruppe der Quarzgesteine:
   5) Rothsandsteinboden aus der unteren Abtheilung des Rothliegenden, gemischt mit Lehm, aus dem vormaligen landw. Versuchsgarten zu Chemnitz;

D. 1 Boden aus der Bodengruppe der Hornblendegesteine:
   6) Grünsteinboden aus den Schneckengrüner Bergfeldern bei Neundorf.

Ausserdem wurde

   7) die russische Schwarzerde (Tschernosjom)

zu verschiedenen vergleichenden Untersuchungen und die im Thonschiefer- und Grünsteinboden sich findenden Gesteinstrümmer in Pulverform zu Versuchen über die Löslichkeit der in den festen Gesteinsmassen sich findenden Bestandtheile herangezogen.

Von den vorgenannten Bodenarten wurden zunächst nur die Ackerkrumen in Untersuchung genommen. Dieselben wurden von den betreffenden Feldern in einem Quantum von ca. 200 Pfd. genommen, gleichzeitig in einem Raume (Souterrain) bei 8—10° R. lufttrocken gemacht, gut gemischt und aus einem grösseren gewogenen Theil zunächst die grösseren Steine bis herab zu Wallnussgrösse ausgelesen, dann die Erde durch ein Sieb mit Löchern von nahezu 1,5 mm. geworfen. Die durch das Sieb hindurchgegangene Erde bezeichnet der Verf. mit dem Namen Vegetationserde, die kleineren Steine als Grus und die gröberen als grössere Brocken.

Nach dieser mechanischen Gliederung ergab sich für die Bodenarten folgender Bestand in 100 Theilen:

	Vegetationserde	Grus	Grössere Brocken
1) Gneiss	85,0	7,0	8,0
2) „	80,5	9,5	10,0
3) Thonschiefer	86,9	5,6	7,5
4) Grauwacke	67,5	20,3	12,2
5) Grünstein	74,6	14,4	11,0
6) Rothsandstein	97,3	1,2	1,5
7) Tschernosjom	100,0	—	—

Ueber den Grad der relativen Lockerheit giebt das wie nachstehend ermittelte absolute Gewicht eines Liters der Erden einigen Aufschluss.

1 Cubikdecimeter oder 1 Liter der Vegetationserden wog im lufttrocknen Zustande:

	Gramme
1) Gneiss	1092
2) „	1035
3) Thonschiefer	1065
4) Grauwacke	1064
5) Grünstein	1007
6) Rothsandstein	1212

ferner gepulvertes u. durch dasselbe $1\frac{1}{2}$ mm. Lochsieb gesiebte Gestein

von Gneiss	1462
von Grünstein	1680

Verf. knüpft hieran die Bemerkung, dass die humusärmste Erde No. 6, die schwerste, die humusreichste, No. 5, die leichteste Erde sei.

Die ferneren Untersuchungen der Erden sind vom Verf. in folgende Abschnitte gebracht:

I. Verhalten der Erden gegen flüssiges und dampfförmiges Wasser.

1) Der ursprüngliche Gehalt der Vegetationserden an hygroskopischer Feuchtigkeit (also in dem wie oben beschrieben hergestellten lufttrockenem Zustande) betrug:

1) Gneiss-Wiesa . . .	5,10 %	5) Rothsandstein . . .	5,62 %
2) Gneiss-Waltersdorf .	7,99 %	6) Grünstein	9,70 %
3) Thonschiefer . . .	8,21 %	7) Thernosjom*) . . .	7,23 %
4) Grauwacke	9,19 %		

2) Verhalten der Vegetationserden mit gleichem absolutem Feuchtigkeitsgehalt an der Luft im Schatten und unter dem wechselnden Einfluss der Bestrahlung durch die Sonne.

In diesem Feuchtigkeitszustande wurden von je einer Vegetationserde so viel Gramm in aus feinem Drahtnetz gefertigte Würfel von 6 Cm. Seite**) nach und nach so gefüllt und die Erdoberflächen durch gelindes Aufklopfen des Drahtwürfels geebnet, dass in der Erdmenge eines jeden Würfels gleiche Gewichtsmengen von hygroskopischer Feuchtigkeit enthalten waren.

So vorbereitet wurden die Erden in einem Zimmer nahe am Fenster frei aufgehängt und den Temperaturschwankungen des Zimmers (im Monat August d. J. 1869: 15—24° C.) 8 Tage hindurch ausgesetzt.

Das Verhalten der Erden an der Luft bezüglich des hygroskopischen Feuchtigkeitsgehaltes ist aus nächstfolgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1	2	3	4	5	6	7
	Angewandte Erdmenge in Grm.	Darin Feuchtigkeit in Grm.	Davon nach 24 Stunden verdunstet in Grm.	Nach 5 mal 24 Stunden Maximal-Verdunst. in Grm.	Danach Minimal-Feuchtigkeitsgehalt in Procenten	Nech 8 mal 24 Stunden Feuchtigkeitsverlust in Grm.	Danach in Procenten Gehalt
Grünstein . . .	126,45	12,26	4,45	6,85	4,52	6,45	4,84
Gneiss 1 . . .	240,20	12,26	2,65	4,65	3,26	4,15	3,43
Gneiss 2 . . .	153,39	12,26	5,96	7,90	3,00	7,60	3,19
Thonschiefer . .	149,40	12,26	7,20	9,05	2,28	8,75	2,48
Grauwacke . .	133,50	12,26	7,36	9,75	2,02	9,45	2,26
Rothsandstein .	218,25	12,26	7,45	9,60	1,27	9,20	1,46

*) War bereits früher lufttrocken gemacht.

**) Mit Filtrirpapier ausgelegt und mit diesem vorher gewogen.

Aus den Zahlenreihen unter 4 u. 5 erkennt man, dass die Maximalverdunstung und der Minimalgehalt an hygroskopischer Feuchtigkeit bei den Erden trotz gleicher äusserer Einflüsse sich verschieden herausstellt. Verf. glaubt mit Sicherheit das für eine günstige Eigenschaft einer Ackererde erklären zu können, wenn Lufttemperatur und Sonnenwärme nicht im Stande sind, die hygroskopische Feuchtigkeit bis auf sehr kleine procentale Verhältnisse herabzudrücken. Der nach der wärmsten Periode (d. 5. Tag) eingetretene Maximalverlust trat in den späteren Tagen nicht wieder ein.

3) Die wasserhaltende Kraft der Vegetationserden.

Mit dem (in vorstehender Tabelle unter 7 bemerkten) am 8. Tage vorhandenen Gehalt der Boden an hygroskop. Wasser wurden die würfelförmigen Kästen etwa 2 Centimeter tief in destill. Wasser gesetzt, um die Erden mit Wasser sich vollsaugen zu lassen. Die Kästen wurden mehrmals aus dem Wasser gehoben und nach jedesmaligem 10 Minut. langem freien Hängen gewogen. Annähernd constante Gewichte zeigten sich erst nach Verlauf von 2 × 24 Stunden.

	Gewicht der Erden (wie oben unter 7).	Aufgenommenes Wasser nach		Wasserhaltende Kraft in pCt. d. lufttrockn. Erde		Mittelster Punkt der Erdoberfläche benetzt nach Minuten.	und dabei zu dieser Zeit beobachtetes Verhalten der Erden.
		15 Minuten	3 × 24 Stunden	nach 15 Minuten.	nach 3 × 24 Stunden		
	in Grm.	in Grm.	in Grm.	in Grm.	in Grm.		
Grünstein . .	120,00	74,50	81,30	62,08	67,75	5	Vol. vergrössert sich
Grauwacke .	124,05	77,95	82,55	62,80	66,50	4	
Gneiss 2 . .	145,70	87,50	91,50	60,00	62,10	6,5	
Thonschiefer .	140,65	82,20	83,45	58,4	59,30	2	Vol. vermindert sich
Gneiss 1 . .	236,05	120,20	130,70	50,9	55,3	3	„ vergrössert sich rasch u. bedeutend
Rothsandstein	209,05	98,75	100,85	47,2	48,2	7	Vol. bed. vermindert

Die wasserhaltende Kraft einer Erde kann von den verschiedensten Bedingungen abhängig sein; es sind deshalb nur unter Berücksichtigung ganz bestimmter gleicher äusserer Einflüsse Schlüsse zulässig darüber, ob eine grössere wasserhaltende Kraft eines Bodens zu den vortheilhaft wirkenden, eine geringere zu den nachtheilig wirkenden Eigenschaften desselben, oder umgekehrt zu rechnen ist.

4) Verdunstung von Wasser aus den mit Wasser gesättigten Erden.

Von je 1000 Grm. der mit Wasser gesättigten Erden verdunsteten unter dem Einflusse gleicher äusserer Verhältnisse in 24 Stunden

	Anfänglicher absol. Wassergehalt in Grammen.	in Grammen.	in Procenten des anfänglichen Wassergehaltes.
Grünstein	404	127	31,4
Grauwacke . . .	399	124	31,0
Thonschiefer . . .	372	111	29,8
Gneiss	344	107	31,1
Rothsandstein . . .	336	85	26,0
Gneiss 1	356	81	22,7

Aus den Austrocknungsversuchen ergab sich ferner, dass die Erden der Zeit nach, um auf die Gehalte an Feuchtigkeit im lufttrocknen Zustande (wie sie in vorheriger Tabelle unter 7 angegeben) wieder zurückzukommen beinahe in umgekehrter Reihe zur Austrocknung gelangten, so dass das Rothliegende in kürzerer Zeit seine ursprüngliche Trockenheit wieder erreicht hatte, als Grauwacke und Grünsteinerde.

5. Verhalten der hygroskopischen Feuchtigkeit gegen Wasser entziehende Mittel und über die Menge von hygrosk. Feuchtigkeit, welche den Erden über Schwefelsäure nicht entzogen werden kann.

Diese Versuche wurden mit gleichen Gewichtsmengen der Erden und also von verschiedenem Gehalte an hygrosk. Feuchtigkeit bei einer Zimmer-Temperatur von 12 - 15° C. angestellt. Die Erden kamen in 6 mm. dicken Schichten in einen, durch conc. Schwefelsäure trocken gehaltenen Luftraum.

	Anfänglicher Gehalt an hygrosk. Feuchtigkeit[1])		Zeit, nach welcher der Wasser-Verlust constant blieb.		Gesammt-Verlust in Proc.	Verlust von der Gesammt-Feuchtigk. nach den ersten 24 Stunden in Proc.	Nicht entziehbare Feuchtigk.[2])
	in Grm.	in Proc.	Tage	Stunden			in pCt.
Tschernosjom . . .	0,348	6,96	6	16	5,82	42,5	1,14
Grünstein	0,267	5,34	5	16	4,34	43,8	1,00
Gneiss 2	0,323	6,64	5	16	5,82	69,7	0,82
Gneiss 1	0,163	3,26	6	—	2,66	74,8	0,60
Grauwacke	0,469	9,38	5	16	8,72	80,6	0,66
Thonschiefer . . .	0,399	7,98	5	16	7,46	82,5	0,52
Rothtsandsthein . .	0,227	4,54	4	16	4,20	82,8	0,34

6) Die Aufnahme von Wasserdampf aus gewöhnlicher Luft.

Nachstehend sind die Gesammtzunahmen, welche die beim vorigen Versuche durch die Gegenwart von Schwefelsäure von hygroskopischem Wasser befreiten Erden nach 18stündigem Stehen in einem Zimmer von 15° C. erfahren haben, verzeichnet[3])

	Zunahme in Grm.	Zunahme in Procenten d. vollk. trocknen Erde.
Tschernosjom	0,175	3,7
Grünstein	0,160	3,4
Gneiss 1	0,098	2,2
Gneiss 2	0,086	1,8
Grauwacke	0,081	1,7
Thonschiefer	0,069	1,4
Rothsandstein	0,067	1,4

Aus diesen Zahlen ist die Verschiedenartigkeit der Hygroskopicität

[1]) Bei 95° C. bestimmt.

[2]) Menge der hygrosk. Feuchtigkeit, welche selbst durch anhaltendes Verweilen über Schwefelsäure in den Erden zurückgehalten wird.

[3]) Eine Zunahme nach noch weiterem Stehen war nicht bemerkbar.

oder derjenigen Eigenschaft ersichtlich, mit welcher die einzelnen Erden unter vollkommen gleichen äusseren Einflüssen Wasserdampf aus der atmosphärischen Luft zu verdichten im Stande sind.

II. Die kohlenstoffhaltigen und stickstoffhaltigen Bestandtheile der Erden, sowie die Löslichkeit der Bodenbestandtheile.

1) Der Kohlenstoff- resp. Humus-Gehalt der Vegetationserden und
2) der Stickstoffgehalt des Bodens.

Unter Humus ist hier eine Anzahl von organischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Körpern, in den verschiedensten mechanischen und chemischen Zuständen befindlich, zu begreifen, welche sich in feinerer gleichartiger, oder gröberer ungleichartiger Vertheilung, in löslichen oder unlöslichen Formen in den Ackererden finden und den Resten meist vegetabilischer Substanzen angehören, oder aus den organischen Resten durch allmählige Zersetzung unter dem Einflusse des Sauerstoffs, des Wassers etc. durch Verwesungs- oder Fäulniss-Processe gebildet werden.

Die gröberen meist in sehr ungleichartiger Vertheilung in den Erden sich findenden Reste sind von der Bestimmung ausgeschlossen und nur diejenigen organischen Substanzen bestimmt worden, welche sich in den Vegetations- und bez. Feinerden finden.

Die Resultate dieser Bestimmungen und der Stickstoffbestimmungen, welche nach den bekannten Methoden ausgeführt wurden, sind nachstehend aufgeführt. (Auch bereits im vorig. Jahresber. 1. 41 mitgetheilt.)

1000 Grm. der vollkommen trockenen Erden enthalten:

	Stickstoff in Form von Salpetersäure Grm.	Stickstoff in Form von Ammoniak Grm.	Stickstoff in Form organischer Verbindungen Grm.	Humus Grm.	Auf 100 Thle. Humussubstanz kommen Theile Stickstoff
Tschernosjom .	0,243	—	4,36	69,8	6,2
Gneiss 1. . .	0,039	0,0029	3,40	46,0	7,3
Grünstein . .	0,287	0,0444	3,11	56,6	5,4
Gneiss 2. . .	0,315	0,0132	2,78	44,6	6,2
Thonschiefer .	0,139	0,0123	2,63	32,5	8,0
Grauwacke . .	0,226	0,0090	1,99	45,9	4,3
Rothsandstein .	0,241	0,0115	1,86	15,6	11,9

Aus der letzten Zahlenreihe ergiebt sich, dass die Humusverbindungen einen ziemlich hohen Gehalt an Stickstoff einschliessen können, welche nach dem Verf. andeuten dürften, dass im Boden noch unbekannte organische stickstoffhaltige Körpergruppen existiren müssen, da die Untersuchungen der bekannten Humin-, Quell-, Quellsatz-, Ulmin- etc.-Säuren nur einen Stickstoffgehalt von 2—4 Proc. nachweisen. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass in vielen Erden constantere, amidartige Körper, welche unter gewissen Umständen als Zersetzungsproducte der stickstoffhaltigen organischen Reste des Bodens resultiren können, (Glycocoll, Leucin, Tyrosin etc.) vorhanden sind.

3) Verhalten der Erden zu 1/4 mit Kohlensäure gesättigtem Wasser.

Um den Grad der Löslichkeit der mineralischen und organischen Bodenbestandtheile in mehreren aufeinander folgenden wässrigen Auszügen zu ermitteln, wurden 1500 Grm. der Erden mit der 3fachen Menge $^1/_4$ mit Kohlensäure gesättigten Wassers (minus derjenigen Wassermenge, welche in der Erde als hygrosk. Wasser schon enthalten war) in geräumigen Flaschen übergossen; die Flaschen mit dem Gemisch wurden dann während 3×24 Stunden in regelmässigen Zeiträumen täglich 3mal, jedesmal 30mal auf einer weichen Unterlage hin- und hergerollt; dann liess man klar absetzen und hob meist 3250 CC. Flüssigkeit zur Untersuchung ab. Das Volumen der abgehobenen Lösung wurde alsdann durch ein gleiches Volumen zu $^1/_4$ mit Kohlensäure gesättigtem Wasser ersetzt und wie vorher ein zweiter, dann ein dritter, bei dem Tschernosjom bis zu einem vierzehnten Auszug dargestellt.

Die gewonnenen Resultate sind in nachstehender Tabelle verzeichnet. Die Zahlen für den 1. Auszug geben an, wieviel von den einzelnen Bestandtheilen der Erde in 3250 CC. Flüssigkeit gelöst worden sind, während für die anderen Auszüge die angegebenen Zahlen die Differenzen zwischen den in der ganzen Menge Flüssigkeit (4500 CC.) gelöst enthaltenen und den in 1250 CC. der vorhergehenden Auszüge in Lösung schon vorhanden gewesenen Mengen von Bestandtheilen anzeigen.

(Hier folgt die Tabelle auf Seite 83).

Verf. bemerkt zu der Tabelle, dass in Wirklichkeit die in den Erden gelösten Mengen von Kali, Phosphorsäure, Ammoniak etc., da ein Theil desselben in absorbirtem Zustande zurückbliebe, etwas grösser sein dürften.

Die Verschiedenheit der Summen der löslichen Bestandtheile der ersten Auszüge ist für die einzelnen Erden sehr gross. Insofern die augenblickliche Ertragsfähigkeit einer Erde von den vorhandenen löslichen Pflanzennahrungsstoffen bedingt wird, können die ersten Auszüge einen Anhaltspunkt gewähren zur Beurtheilung einer Erde in dieser Hinsicht.

Aus dem Vergleich der aufeinanderfolgenden Auszüge wird ferner zu erkennen sein, ob eine Erde von grösserer Ergiebigkeit und dauernder Productivität ist. Bei den 6 Verwitterungsböden sieht man die Löslichkeit der Bodenbestandtheile vom ersten zum zweiten Auszug beträchtlich abnehmen. Es wurden z. B. im ersten Auszug im Grünsteinboden die $9{,}3$fache, im Rothliegenden die 12fache, im Grauwackeboden die 11fache Menge von Bestandtheilen im Vergleich zu den in den zweiten Auszügen sich findenden Mengen in Lösung übergeführt. Anders verhält sich in dieser Beziehung der Tschernosjom, bei welchem die Löslichkeit seiner Bestandtheile bei wiederholtem Ausziehen nur eine geringe Verminderung erfährt, indem sich die Mengen der einzelnen Auszüge verhalten:

	1. Auszug.		2. Auszug.	3. Auszug.	14. Auszug.
=	$1{,}6$	:	1	$0{,}9$	$0{,}7$

Der 15. Auszug des Tschernosjoms wurde gewonnen, nachdem die 14mal mit dem kohlensäurehaltigen Wasser erschöpfte Erde vom 15. Mai bis 1. September d. J. 1869 in geeigneter Vorrichtung den Witterungseinflüssen ausgesetzt worden war. Dabei empfing der Boden die auf

Vegetationserde von	Trockenrückstände	Kohlensäure der Trockenrückstände von 4500 Cc. Lösung	Kohlensäure der Asche des Trockenrückstandes von 4500 Cc. Lösung	Kali	Natron	Ammoniak	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Manganoxydul	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kieselsäure	Chlor	Gelöste Mineralbestandtheile incl. der gebundenen Kohlensäure	Gelöste organische Bestandtheile excl. der Kohlensäure des Trockenrückstandes.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Grünstein.																	
I. Auszug.	5,5353	0,057	0,183	0,0448	0,0948	0,0498	1,3459	0,3700	0,0032	0,0216	0,0041	1,8695	1,0688	0,0291	0,1568	5,0994	0,4439
II. "	0,8835	0,025	0,030	0,0220	0,0486	0,0048	0,2952	0,0713	0,0037	0,0202	0,0035	0,0476		0,0187		0,5456	0,3377
Grauwacke. „J.“ *)																	
I. Auszug.	4,3089	0,066	0,206	0,1358	0,1005	0,0082	1,1556	0,1719	0,0128	0,0683	0,0017	1,5096	0,8570	0,0306	0,1515	4,2511	0,0578
II. "	0,4319	0,054	0,104	0,0438	0,0105	0,0012	0,0566	0,0127	0,0077	0,1066	0,0024	0,1086		0,0362		0,3863	0,0456
Rothliegendes.																	
I. Auszug.	4,2210	0,021	0,117	0,0374	0,2839	0,0130	1,0072	0,2989	0,0070	0,0000	0,0032	0,8119	0,9974	0,0374	0,6014	4,1137	0,1073
II. "	0,4330	0,025	0,210	0,0160	0,0276	0,0009	0,1017	0,0299	0,0127	0,0040	0,0050	0,0946		0,0434		0,3376	0,0954
III. "	0,5040	0,026	0,083	0,0169	0,0370	0,0000	0,2006	0,0653	0,0074	0,0103	0,0008	0,0787		0,0222		0,4410	0,0629
Gneiss v. Kl.-Waltersdrf. „J.“																	
I. Auszug.	3,4259	0,036	0,076	0,1095	0,1258	0,0142	0,6775	0,2755	0,0063	0,0034	0,0013	0,4884	1,2518	0,0186	0,2135	3,2118	0,2142
II. "	0,6209	0,034	0,081	0,0468	0,0548	0,0012	0,1350	0,0597	0,0059	0,0058	0,0024	0,1107		0,0181		0,4654	0,1555
Thonschiefer. „J.“																	
I. Auszug.	2,3370	0,055	0,139	0,0364	0,0654	0,0080	0,5600	0,1720	0,0040	0,0030	0,0042	0,6508	0,4920	0,0383	0,1107	2,1838	0,1532
II. "	0,4970	0,072	0,132	0,0230	0,0323	0,0010	0,1160	0,0123	0,0106	0,0111	Spur	0,1106		0,0418		0,4107	0,0863
Gneiss von Wiesa.																	
I. Auszug.	0,6770	0,010	0,016	0,0118	0,0364	0,0033	0,1455	0,0506	0,0018	—	0,0029	0,1236	0,1571	0,0218	0,0803	0,6421	0,0349
II. "	0,2115	?	?	0,0100	0,0171	0,0008	0,0561	0,0558	0,0119	—	0,0019	0,0607		0,0101		0,1844	0,0271
Tschernosjom.																	
1. Auzug.	0,8572	0,015	—	0,0162	0,0123	0,0017	0,2046	0,0497	0,0034	0	0,0042	0,0456	0,0255	0,0720	0,0890	0,5342	0,3230
2. "	0,5602	0,009	—	0,0231	0,0091	0,0009	0,1237	0,0390	0,0034	0	0,0036	0,0598		0,0525		0,3211	0,2391
3. "	0,4332	0,012	—	0,0176	0,0102	—	0,1415	0,0339	0,0060	0	0,0030	0,0538		0,0506		0,3166	0,1166
										Thonerde							
14. "	0,3555	0,021	—	0,0075	0,0075	—	0,1080	0,0207	0,0051	0,0025	0,0029	0,0100		0,0345		0,2117	0,1438
15. "	0,446	0,030	0,070	0,0078	0,0066	—	0,1224	0,0216	0,0033	—	0,0020	0,0450	0,0257	0,0360		0,3344	0,1116
Thonschiefer-Gesteinpulver.	0,5250	0,028	0,0380	0,0278	0,0253	—	0,1011	0,0560	0,0023	—	0,0018	0,0733	Spur	0,0433	0,0452	0,3921	0,1329

*) Die mit „J.“ versehenen Auszüge wurden von W. Jani untersucht.

121 □Cm. Oberfläche des benutzten Apparates fallende Regenmenge, die sich im Ganzen auf $2{,}135$ Liter berechnet und welche enthielt $0{,}0053$ Grm. Ammoniak, $0{,}0085$ Grm. Salpetersäure und $0{,}083$ Grm. Mineralstoffe.

Aus Allem, was durch die Resultate der untersuchten Auszüge zum Verständniss für die Löslichkeit der einzelnen Bestandtheile gewonnen wurde, dürfte hervorgehen, dass man auf diesem Wege Anhaltspunkte für die Beurtheilung eines Feldes hinsichtlich der gut verwitterten, leichter löslichen Bestandtheile und des augenblicklichen Fruchtbarkeitszustandes sich verschaffen kann.

4) Vegetationsversuche in den Erden.

Um den Einfluss der Beschaffenheit der Erden in chemischer, physikalischer und mechanischer Beziehung der Gesammtwirkung nach auf den Ertrag an Pflanzenmasse kennen zu lernen, wurden unter ganz gleichen äusseren Bedingungen 2 Jahre hintereinander Anbauversuche mit Gerste in Töpfen ausgeführt. Von jedem Boden wurden 2 Töpfe gefüllt (mit je 3000 Grm. Boden), von denen der eine im ersten Jahre noch einen Zusatz von $2{,}6$ Grm. reiner Phosphorsäure erhielt.

Die nachstehend verzeichneten Ernteergebnisse bringen das Ertragsvermögen der verschiedenen Vegetationserden zum Ausdruck, ebenso den Einfluss eines Phosphorsäurezusatzes auf die Ertragsfähigkeit der Böden.

(Hier folgen die Tabellen auf Seite 85 und 86).

Der Einfluss, den die Phosphorsäure sowohl unmittelbar durch die Vermehrung dieses Nahrungsmittels, als mittelbar durch ihre Wirkung auf die übrigen Bodenbestandtheile auf die Vermehrung des Pflanzenwachsthums äusserte, ferner das Verhältniss der Ernte des ersten zu der des zweiten Jahres ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Verhältniss des Gesammterntegewichts von den ungedüngten zu den gedüngten Erden			Verhältniss des Gesammterntegewichts des ersten Jahres zu dem des zweiten	
	1868	1869		Ungedüngt:	Gedüngt:
Gneiss 1	$1 : 2{,}0$	$1 : 1{,}5$	Gneiss 2	$1 : 0{,}9$	$1 : 0{,}65$
Grauwacke	$1 : 1{,}9$	$1 : 2{,}8$	Thonschiefer	$1 : 0{,}7$	$1 : 0{,}7$
Gneiss 1	$1 : 1{,}8$	$1 : 1{,}8$	Grauwacke	$1 : 0{,}64$	$1 : 0{,}9$
Thonschiefer	$1 : 1{,}5$	$1 : 1{,}5$	Grünstein	$1 : 0{,}61$	$1 : 0{,}7$
Rothsandstein	$1 : 1{,}2$	$1 : 1{,}2$	Gneiss	$1 : 0{,}6$	$1 : 0{,}6$
Grünstein	$1 : 1{,}1$	$1 : 1{,}2$	Rothsandstein	$1 : 0{,}52$	$1 : 0{,}5$

Im zweiten Jahre war der Ertrag an Körnern nicht nur dem Gewicht, sondern auch der Anzahl nach geringer geworden, doch so, dass auch das Durchschnittsgewicht eines Kornes meist etwas geringer war als im vorigen Jahre.

Die letzte Zusammenstellung zeigt deutlich, in welchem Grade das Ertragsvermögen durch die erste Ernte geschmälert worden war, während z. B. der Gneiss 2 im zweiten Jahre noch $^9/_{10}$ der ersten Ernte zu produciren vermochte, ergab der Rotksandstein im zweiten Jahre nur halbsoviel als im vorhergehenden Jahre.

Bei Beurtheilung eines Bodens hinsichtlich seiner Fruchtbarkeit oder auch der in ihm vorhandenen, das Ertragsvermögen zu steigern fähigen Elemente kommt es darauf an, zu wissen, ob die Formen, in denen sich

Ernte des ersten Jahres.

	Ungedüngte Erden						Mit Phosphorsäure versehene Erden					
	Grünstein	Thonschiefer	Grauwacke	Gneiss, Kleinwaltersdorf	Gneiss, Wiesa	Roth-liegendes	Grünstein	Thonschiefer	Grauwacke	Gneiss, Kleinwaltersdorf	Gneiss, Wiesa	Roth-liegendes
Körner, gesunde.												
Gewicht Milligrm. . . .	15035	8618	8278	7876	7788	7150	17890	13414	16134	17920	15082	11227
Stückzahl	295	188	188	172	159	142	402	287	304	344	295	222
Durchschnittsgewicht eines Kornes	50,9	45,7	44,0	45,8	49,0	50,3	44,5	46,7	53,0	52,0	51,1	50,6
Körner, taube u. unausgebildete. Stück	57	9	22	33	10	55	75	17	33	63	37	15
Gewicht Milligrm. . . .	185	50	146	129	82	303	360	56	130	473	151	43
Stroh.	17101	9716	9102	10892	8691	12504	17440	14294	16690	21451	14832	12238
Halme mit Aehren, Pflanze 1.	8	5	4	4	4	4	14	7	9	9	8	7
Halme mit Aehren, Pflanze 2.	10	6	5	5	5	7	12	9	10	12	8	5
Halme ohne Aehren, Halmsprossen, Pflanze 1.	1	—	—	1	—	3	—	—	—	6	1	—
Halme ohne Aehren, Halmsprossen, Pflanze 2.	3	—	—	1	—	2	—	—		7	—	—

Ernte des zweiten Jahres in Grammen.

	Ungedüngte Erden						Mit Phosphorsäure versehene Erden					
	Grünstein	Thonschiefer	Grauwacke	Gneiss, Kleinwaltersdorf	Gneiss, Wiesa	Rothliegendes	Grünstein	Thonschiefer	Grauwacke	Gneiss, Kleinwaltersdorf	Gneiss, Wiesa	Rothliegendes
Körner, gesunde.												
Gewicht in Milligrm.	11276	6821	5240	8962	5523	5536	14346	10931	16416	13362	10056	5351
Stückzahl	290	137	141	186	126	106	293	228	349	251	217	118
Durchschnittsgewicht eines Kornes in Milligrm.	38,8	49,8	37,1	48,2	43,8	52,1	48,9	47,9	47,0	53,2	46,3	45
Körner, taube u. unausgebildete. Stück	32	18	36	36	15	13	43	24	24	37	29	29
Gewicht in Milligrm.	132	96	458	270	30	45	108	59	80	81	130	141
Stroh.												
Pflanze.	8377	6865	5874	8504	4584	4642	10980	9721	15216	12109	7924	7175
Halme mit Aehren 1.	7	3	3	4	3	5	7	5	7	6	5	6
Halme mit Aehren 2.	8	4	5	6	3	1	7	6	9	9	6	3
Halme ohne Aehren, Halmsprossen 1.	1		—	2	1	—	1	—	—	2	—	—
Halme ohne Aehren, Halmsprossen 2.	—	—	—	1	—	2	6	1	—	1	—	3

die organischen stickstoffhaltigen Substanzen in den Erden finden, leicht zersetzbar sind und durch ihre Zersetzung assimilirbare Stickstoffverbindungen bilden können. Verf. suchte nun nachzuweissen, ob bei den ausgeführten Culturen die stickstoffhaltige organische Substanz der Erden, während des Wachsthums der Gerste zur Versorgung der Pflanzen mit Stickstoff Verwendung gefunden habe, indem er die in der producirten Pflanzenmasse enthaltene Stickstoffmenge in Vergleich zog mit derjenigen, welche der Boden und der zugeführte Regen in assimilirbarer Form dargeboten hatten. Nach den Beobachtungen der Regenmenge und der Untersuchung des Regens auf seinen Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure wurden der Oberfläche eines Topfes (283,7 □Cm.) während der Vegetationszeit im Jahre 1868 zugeführt 3876 CC. Regen mit

0,0048 Grm. Stickstoff in Form von Ammoniak
0,0031 „ „ „ „ „ Salpetersäure.

Der Vergleich der beiderseitigen Stickstoffmengen (auf das erste Jahr bezüglich) ergab Folgendes

	Stickstoff in der Gesammternte		Assimilirbarerer Stickstoff im Boden + Stickstoff des Regens
	ungedüngt	mit Phosphorsäure gedüngt	
	Mllgrm.	Mllgrm.	Mllgrm.
Grünstein	320	372	903
Thonschiefer	184	283	423
Grauwacke	176	339	647
Gneiss 1	167	314	127

Für die Ernte des mit Phosphorsäure gedüngten Gneissbodens ist ersichtlich, dass der gesammte assimilationsfähige Stickstoff von Erde und Regen zur Lieferung des Pflanzenstickstoffs nicht hingereicht hat, dass vielmehr ein wesentlicher Theil des in organischer Verbindung vorhanden gewesenen Stickstoffs (durch seine Zersetzungsproducte) zur Ernährung der Pflanzen beitragen musste. Aber auch bei den übrigen Böden muss man dasselbe für wahrscheinlich erkennen, wenn man nicht annehmen will, dass die Oberflächen der Wurzeln mit der Gesammtmenge des in der Erde enthaltenen assimilationsfähigen Stickstoffs während der Vegetationszeit in Berührung gekommen sind und sich dabei des Drittels bis über die Hälfte des vorhandenen Stickstoffs angeeignet haben.

Man muss also jedenfalls für die verwendeten Bodenarten annehmen, dass die organischen stickstoffhaltigen Verbindungen durch ihre während der Vegetationszeit entstandenen Zersetzungsproducte Antheil an der Ernährung der Pflanzen genommen haben.

III. Verhalten der Erden gegen atmosphärische Luft.

1) Das Verhalten der organischen Substanzen der Erden gegen den Sauerstoff der Luft?
2) Wird der freie Stickstoff von den Erden in einer Form gebunden, dass er Antheil nehmen kann an der Ernährung der Pflanzen?

Zur Erörterung dieser beiden Fragen stellte Verf. folgenden Versuch an. Einige der Erden wurden bis zu 20 % Feuchtigkeitsgehalt gebracht und in Gläsern von genau bekanntem Luftinhalt bei 12° C., vom 25. März bis zum 11. April (1871) luftdicht verschlossen aufbewahrt. Nach diesem Zeitraume wurde das Luftvolumen gemessen und auf seine Zusammensetzung untersucht. Die Resultate erhellen aus nachstehender Tabelle.

Erden, 20% Feuchtigkeitsgehalt	Angewendete Erdmenge	Gegebenes Luftvolumen	Zunahme des Luft-Volumens	Zusammensetzung der Luft vor dem Versuche		Zusammensetzung der Luft nach dem Versuche	
	Grm.	in CC.	in CC.	in CC.		in CC.	in Volum. Proc.
Tschernosjom	56,5	373,7	1,3	78,47	Sauerstoff	0,0	0,0 Sauerstoff
				295,23	Stickstoff	79,6	21,2 Kohlensäure
						295,4	78,8 Stickstoff
Grünstein	114,7	585,4	0,0 *)	122,9	Sauerst.	26,8	4,6 Sauerstoff
				462,5	Stickst.	93,6	16,0 Kohlensäure
						465,0	79,4 Stickstoff
Gneiss 1	116,8	570,0	3,0	119,7	Sauerst.	29,2	5,0 Sauerstoff
				450,3	Stickst.	92,6	16,1 Kohlensäure
						451,5	78,9 Stickstoff
Rothsandstein	65,6	490,2	1,5	102,9	Sauerst.	47,6	9,6 Sauerstoff
				387,2	Stickst.	54,1	11,0 Kohlensäure
						390,0	79,4 Stickstoff

Hieraus ergiebt sich zunächst, dass die organische Substanz der verschiedenen Erden sich gegen den Sauerstoff der Luft verschieden verhalten hat; während die russische Schwarzerde in dieser kurzen Zeit bereits allen Sauerstoff verbraucht hat, ist bei den anderen Erden mehr oder weniger Sauerstoff zurückgelassen worden.

Hieraus ergiebt sich ferner, dass der atmosphärische Stickstoff von den Erden nicht absorbirt worden ist.

3) Wie gross sind die Mengen von Salpetersäure, welche sich unter verschiedenen Umständen in einem gewissen Quantum Erde nach bestimmter Zeit neu bilden können?

Diese Frage ist bereits durch den oben erwähnten Versuch (15. Auszug mit kohlensäurehaltigem Wasser) für Tschernosjom**) beantwortet, indem dort die Gegenwart von einer gewissen Menge Salpetersäure in einer Bodenprobe nachgewiesen wurde, die, nachdem sie von Salpetersäure völlig erschöpft war, 3½ Monat den Witterungseinflüssen ausgesetzt worden war. Die dem Boden in dieser Zeit zugeführte Stickstoffmenge als Salpetersäure angerechnet und deren Menge von der im Bodenauszug vorgefundenen Menge abgezogen, bleibt ein Rest von 0,102 Grm., welcher diejenige Menge von Salpetersäure ausdrückt, welche in 1500 Grm. Tschernosjom in jenem Zeitraum gebildet sein kann, durch Umbildung der in

*) Das Luftvolumen war unverandert geblieben.

**) Diese Untersuchung konnte auf die übrigen Erden nicht ausgedehnt werden.

der Erde vorhandenen stickstoffhaltigen organischen Verbindungen oder auch durch Oxydation einer unbekannten Menge von Ammoniakgas, welches von der Erde aus der Atmosphäre absorbirt worden war. Bereits frühere Versuche des Verf.'s hatten gezeigt, dass das Ammoniak im Boden ziemlich rasch eine Oxydation zu Salpetersäure erfährt. Die nun eben erwähnte Salpetersäurebildung im Tschernosjom und das Verhalten des Ammoniaks im Boden zum Sauerstoff der Luft gaben Veranlassung zu folgenden weiteren Versuchen.

Zwei würfelförmige Kästen aus Drahtnetz wurden mit je 250 Grm. lufttrocknem Tschernosjom (mit 0,0058 Grm. ursprüngl. Salpetersäuregehalt) gefüllt, in einem mit Ammoniakgas gesättigten Raum aufgehängt und dann der eine Kasten in destillirtes Wasser, der andere in Kalkwasser zum Aufsaugen des Wassers gesetzt, so dass der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens auf circa 30 Proc. erhöht wurde. Die feuchte Erde wurde dann abermals und wiederholt Ammoniakdämpfen ausgesetzt.

Die feuchten, mit Ammoniak imprägnirten Erden wurden darauf in einem Zimmer zwischen 12° und 22° C. Temperatur frei aufgehängt und nach 8 Tagen, nachdem sie lufttrocken geworden waren, auf ihren Gehalt von Salpetersäure untersucht.

In den 250 Grm Erden fanden sich (nach Abzug der vorhanden gewesenen Menge Salpetersäure) neugebildet

	Salpetersäure Grm.
bei Befeuchtung mit destillirtem Wasser . . .	0,0238
„ „ „ Kalkwasser	0,0324

Das oben erwähnte Ergebniss findet also seine Bestätigung und ferner ergiebt sich, dass die gleichzeitige Zuführung von Kalk die Oxydation des Ammoniaks begünstigt.

III. Abschnitt enthält Bestimmungen

1a) des Glührückstandes und des chemisch gebundenen Wasser's,
1b) über das Verhalten des Glührückstandes gegen Wasserdampf,
2) der in Form von Carbonaten vorhandenen Kohlensäure,
3) der mechanischen Gemengtheile.

Das chemisch gebundene Wasser gehört in den meisten Fällen wasserhaltigen Silicaten oder auch Sesquioxydhydraten an, welche erstere leicht verwitterbar und leicht löslich in Wasser werden, und, ebenso wie letztere, die Absorptionsfähigkeiten der Erden erhöhen. In dieser Deutung dürfte ein hoher Gehalt an chemisch gebundenem Wasser auf eine dem Pflanzenwachsthum günstige Beschaffenheit der mineralischen Bodenbestandtheile hindeuten.

Der kohlensaure Kalk bereichert die Erden — wenn er sich in feiner Vertheilung findet und nicht in zu grosser Menge vorhanden ist — mit einzelnen günstigen Eigenschaften. Die Kenntniss des Kohlensäuregehalts der Erden (welcher in der Regel dem kohlensauren Kalke angehört) ist deshalb bei einer Beurtheilung eines Bodens hinsichtlich seiner Fruchtbarkeit von Werth.

Die Ergebnisse dieser Bestimmungen und die der mechanischen nach Knop'scher Methode ausgeführten Analyse sind nachstehend zusammengestellt.

	Feinerde Proc.	Skelett (Steinfragmente über 1 Qu.-Mm.) Proc.	Im Skelett organische Beimengungen Proc.	Kohlensäuregehalt in Proc.	Chemisch gbd. Wasser in Proc.	Glührückstand in Proc.	Wasseraufnahme des Glührückstandes nach 18 stünd. Stehen bei 15° C. in Proc. des Glührückstandes.
Tschernosjom . .	97,67	2,14	0,23	nicht best.	5,40	81,02	1,30
Rothsandstein . .	96,49	3,50	—	0,12	2,30	91,56	0,54
Thonschiefer . .	93,92	5,64	0,44	0,16	4,20	84,66	0,56
Grauwacke . . .	91,17	7,95	0,88	0,22	5,86	80,38	0,49
Grünstein . . .	90,56	7,79	1,65	0,45	7,81	81,04	0,71
Gneiss 1	87,06	12,61	0,33	0,18	5,76	86,56	0,48
Gneiss 2	86,49	12,82	0,69	0,28	5,00	84,08	0,33

Das vom Verf. gegebene Résumé seiner Arbeit ist eine Wiederholung der bereits vorausgegangenen Folgerungen, auf die wir verweisen.

Ueber das Verhalten des Wassers im Boden von Adolph von Liebenberg. [1]) — Zu der in Rede stehenden Arbeit benutzte Verf. Böden, die sowohl ihrer Entstehung, als ihrer mechanischen Gliederung nach verschieden waren, Schwemmlands- und Verwitterungsböden, Böden mit hohem und geringem Gehalte an abschlämmbaren Theilen, und wieder solche, die bei gleicher Menge von Feinerde in dieser selbst grosse Verschiedenheiten zeigten; auch bezüglich des Humus- und Kalkgehaltes herrschten beträchtliche Abweichungen.

Die Böden wurden mittelst des Kühn'schen Schlämmcylinders [2]) der mechanischen Analyse unterworfen und die damit gewonnenen Bodenglieder geognostisch untersucht, die feineren durch das Mikroskop. Dazu kam noch die Bestimmung des hygroskopischen Wassers, des Glühverlustes und des kohlensauren Kalkes, sowie die des specifischen und absoluten Gewichts. Zu den Versuchen selbst wurde Boden benutzt, der durch das 2 mm.-Sieb gegangen war, die Resultate der Analyse sowohl, als die der Versuche beziehen sich auf die solcherweise erhaltenen Erden.

(Hier folgt Tabelle auf Seite 92 und 93).

Dieses Bodenmaterial wurde bezüglich seiner „wasserfassenden Kraft" und „Capillarität" geprüft.

„Unter wasserfassender Kraft versteht man, definirt Verf., das Vermögen eines Bodens eine bestimmte Menge Wasser in sich aufzunehmen, ohne es tropfenweise von sich abzugeben. Sie wird bestimmt durch die

[1]) Inaugural-Dissertation, Halle 1873.

[2]) Dieser Schlämmapparat, welcher Refer. nicht bekannt, ist beschrieben in: Dr. Tietschert, Keimungsversuche mit Roggen und Raps, Halle 1872, S. 23. Der Verf. bezeichnet ihn als „denjenigen Trennapparat, welcher am schnellsten zum Ziele führte und die reinsten Trennungsproducte liefere." Wenn der Apparat derartige Vorzüge vereinigt, so wäre es erwünscht, dass dessen Beschreibung zur allgemeineren Kenntniss gebracht würde.

Menge der im Boden vorhandenen Hohlräume, welche mit Wasser gefüllt werden können. Nach der Art und Weise der Aufnahme des Wassers durch den Boden hat man zweierlei Sättigungscapacitäten zu unterscheiden, nämlich diejenige, die gefunden wird, wenn man das Wasser von oben aufgiesst, und jene, bei der das Wasser capillar von unten aufsteigt. Bei letzterer können nur die capillaren Hohlräume Wasser aufnehmen, während bei der ersteren sich auch manche nicht capillare Hohlräume füllen, daher sie um wenige Procente grösser ist."

Die „wasserfassende Kraft" wird regulirt durch die Porosität des Bodens, durch das Verhältniss des von den Bodentheilchen eingenommenen Raumes zu dem mit Luft erfüllten. Annähernd kann man die wasserfassende Kraft eines Bodens aus dem absoluten und dem specifischen Gewicht desselben berechnen, nach des Verf. Erfahrung werden die berechneten Zahlen aber durchgehends grösser, als die durch den Versuch festgestellten, was Verf. daraus erklärt, dass auch die grösseren Hohlräume, welche nicht mit Wasser gefüllt werden, in Rechnung kommen, dass ferner bei einigen Böden sich in Folge der Benetzung das Volumen ändert. Uebrigens waren auch in den Ergebnissen der bei einem und demselben Boden und nach einem und demselben Verfahren doppelt oder dreifach ausgeführten Bestimmungen der „wasserhaltenden Kraft" ganz beträchtliche Schwankungen wie aus nachfolgender Tabelle erhellt.

In nachfolgender Tabelle sind die berechneten, sowie die experimentell[1]) ermittelten Werthe der wasserfassenden Kraft zusammengestellt.

Boden	Sand unter 0,5 mm.	Feinerde	Summa. Sand unter 0,5 mm. und Feinerde	Humus	Wasserfassende Kraft						Durchlassungsvermögen.	
					berechnet	Durch Aufgiessen			Durch Aufsaugen		Std.	M.
grob. Dil. Sand	4,180	0,680	4,860	0,390	21,8	18	—	16,12	19	12,43	—	10
mitt. fein. Tert. Sand	69,876	3,190	73,066	0,100	23,6	22	—	24,25	22	19,81	—	12
fein. Tert. Sand	97,144	2,510	99,654	0,110	32,1	31,5	—	34,9	33	31,55	—	13
fein Dil. Sand	91,980	4,570	96,550	0,230	25,6	21,5	—	25,5	23	21,24	—	23
grob. Tert. Sand	14,948	20,060	35,008	0,160	18,6	12	—	13,2	16	13,64	6	5
Porphyr Verw.	55,800	25,020	80,820	4,220	36,0	29,5	30	31,12	27	25	—	40
Dil. Lehm	45,823	30,010	75,838	1,100	33,4	27	22,5	29,82	25	23,95	—	58
Dil. Mergel	50,330	30,950	81,280	1,210	33,4	26	22,7	27,45	24	25,85	1	4
Porphyr Congl.	50,450	34,090	84,548	4,046	37,1	30,5	—	31,60	32	26,98	2	5
Granitb.	16,400	66,260	82,660	5,720	56,5	43,5	—	45,8	43	39,69	1	20
Lössmergel.	31,536	66,468	98,004	1,990	37,6	36	33	33,60	36	30,97	3	5
Lösslehm	29,046	67,688	96,734	1,597	38	38	—	36,50	36	33,23	8	20
Muschelkalk	19,670	68,410	88,080	8,020	42	35	35	36,5	35	32,20	1	2
Basaltbod.	17,260	68,640	85,900	7,520	56,1	43	—	44,57	43	39,02	2	5
hum. Lösslehm	20,450	74,230	94,680	5,030	43,90	38	—	40,50	38	37,11	2	25
Röthboden	18,830	77,410	96,240	5,080	38,50	36	—	37,55	36	32,04	3	30
Melmmergel	19,040	79,850	98,890	2,860	40,80	30	—	32	32	29,41	7	5
Aulehm Untgr.	10,430	87,514	97,944	5,470	48,40	37	35	36,85	33	31,91	1	5
Melmlehm	10,670	89,052	99,722	2,651	40,90	36,5	36,9	36,9	35	31,09	7	—
Aulehm Krm.	8,642	90,164	98,806	5,480	44,80	34,5	34	40,12	39	26,17	1	5
Tert. Thon	4,580	95,420	100,00	4,270	48	50	—	—	49	—	79	—
Sandmoorbod.	55,404	34,082	89,486	11,340	65,9	61	—	58,26	58	59,69	1	—

[1]) Nach E. Wolff's Anleitung z. Untersuch. landw. wichtiger Stoffe 1867. S. 58.

	Porphyr-Verwitterungsboden. 1	Porphyr-Verwitterungsboden, mehr verwittert 2	Granitboden 3	Basaltboden 4	Röthboden 5	Muschelkalkboden 6	Sandmoorboden 7	Tertiär-Thon 8	Grober Tertiär-Sand 9
Sand über 1 mm. bis 2 mm.	4,490	3,940	9,680	5,140	1,220	3,300	2,268	0	31,630
Sand über 0,5 mm. .	14,685	11,580	8,580	8,940	2,520	8,600	8,246	0	33,362
„ unter 0,5 mm.	55,800	50,450	16,400	17,260	18,830	19,670	55,404	4,580	14,948
Feinerde	25,020	34,090	66,260	68,640	77,410	68,410	34,082	95,420	20,060
Feinster Sand u. Feinerde in Summa . . .	80,820	84,540	82,660	85,900	96,240	88,080	89,486	100,00	35,008
Kohlensauren Kalk .	—	—	—	—	0,130	29,730	—	—	—
Hygroskopisch. Wasser	1,197	1,387	1,600	4,490	2,450	2,080	3,170	1,930	0,040
Glühverlust	4,220	4,046	5,720	7,520	5,080	8,020	11,340	4,330	0,160
Specifisches Gewicht	2,590	2,610	3,040	2,760	2,590	2,680	2,460	2,740	2,680
Absolutes Gewicht .	1,347	1,336	1,130	1,100	1,305	1,268	0,954	1,195	1,795
Bestand der mechanischen Gemengtheile:									
Kies und gröberer Sand	1/3 Feldsp. 2/3 Quarz	wie 1, rundlich u. eckig	eckiger rauher Granit,	unverwitt. Basalt mit rundlichem	poröser Sandst., Schiefer, abgerundet und glatt	eckiger rauher Muschelkalk	eckige scharfkantige	—	eckige
Feinerer Sand	1/4 Feldsp. 3/4 Quarz	eckige Quarzkörner	Feldspath und Quarz	Quarz und eckigem Augit u. Labrador	abgerund. Quarzkörner, 40 % Schiefer, 30 % Feldspath u. Humus	eckige Körner von Kalk und Quarz	Quarzkörner	kleine Quarzblättchen	Quarzkörner
Feinerde	Quarz u. Thon	wie 1	vorwiegend Quarz, 1/4 Thon und Glimmer	3/5 Silicate 2/5 Thon u. Humus	Quarz, Thon u. Glimmer	2/3 Sand 1/3 Thon u. Humus	Quarzstaub mit Humus	1/2 Sand 1/2 Thon	flache kleine Quarzblättchen

Mittelfeiner Tertiär-Sand	Feiner Tertiär-Sand	Diluvial-Lehm	Diluvial-Lehmmergel	Lösslehm	Lössmergel	Lössmergel, humoser	Melmlehm	Melmmergel	Grober Diluviul-Mischsand	Feiner Diluvial-Mischhand	Auelehm, Ackerkrume	Auelehm, Untergrund
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0,124	0	3,900	2,590	0,888	0,226	0,060	0,350	26,390	0	0,200	0,282	0,392
26,810	0,346	20,250	16,120	2,378	1,770	0,218	0,730	68,740	3,450	5,100	0,912	1,664
69,876	97,144	45,823	50,330	29,046	31,536	10,670	19,040	4,180	91,980	20,450	8,642	10,480
3,190	2,510	30,010	30,950	67,688	66,468	89,052	79,850	0,680	4,570	74,230	90,164	87,514
73,066	99,654	75,833	81,280	96,734	98,104	99,722	98,890	4,860	96,550	94,680	98,806	97,944
—	—	0,136	5,954	—	11,470	0,260	11,380	—	—	0,460	3,620	1,610
0,050	0,070	0,458	1,045	1,814	1,225	3,082	1,500	0,160	0,160	2,940	3,650	4,090
0,100	0,110	1,100	1,210	1,597	1,990	2,651	2,860	0,390	0,230	5,030	5,480	5,470
2,710	2,680	2,640	2,680	2,340	2,610	2,650	2,660	2,700	2,720	2,590	2,670	2,640
1,667	1,615	1,411	1,420	1,253	1,335	1,280	1,280	1,715	1,615	1,241	1,174	1,170
scharfkantige eckige Quarzkörner mit wenig Glimmer	wie 10, mehr Glimmer	60 % abgerundete Quarzkörner 40 % Feldspath	hauptsächlich abgerundeter glatter Quarz u. Feldspath	abgerundet. Quarz etwas Feldspath	abgerundete glatte Quarzkörner	wie 16 mit mehr Humus	wie 14	wie 15	2/3 Quarz und Feuerstein 1/3 Feldspath rund und glatt	80 % Quarz und Feuerstein 20 % Feldspath	50 % Quarz 25 % Feldspath und 25 % sonstige Gemengtheile abgerundet und glatt	wie 21
		80 % Quarz, 20 % Feldspath	Quarz	flache Quarzkörner, etwas Glimmer	abgeplatteter Quarz etwas Glimmer							
		1/2 Sand und 1/2 Thon	1/2 Sand 1/2 Thon	1/5 Thon 1/6 Glimmer Rest flacher dünner Quarz	1/3 Thon 1/5 Glimmer Rest Quarz				Quarzstaub und Glimmer	Quarzstaub und Glimmer	1/2 Thon 1/2 Sand	

Capillarität des Bodens. Vermöge der im Boden eingeschlossenen haarröhrchenförmigen Hohlräume steigt das Wasser aus den tieferen Bodenschichten in die höheren; die Schnelligkeit, mit der das Wasser und die Höhe, bis zu welcher es aufzusteigen vermag ist je nach dem Boden verschieden. Zur Prüfung dieser Verhältnisse unternahm Verf. folgende Versuche.

Es wurden die Böden möglichst gleichmässig in Röhren von $1,_5$ cm. lichter Weite gefüllt, welche aus 5 Stücken bestanden, von denen das unterste 2 Fss. lang war, die 4 oberen aber nur 6 Zoll. Die Röhrenstücke waren aufeinandergeschliffen und mit Kautschukstücken fest verbunden. Das untere Ende der Röhre wurde mit Leinwand verschlossen. Die sämmtlichen solcherweise vorgerichteten Röhren wurden in Gefässe mit Wasser gestellt, in denen das Niveau unverändert erhalten wurde; sie blieben 30 Tage lang im Wasser stehen und täglich wurde die Höhe, bis zu welcher das Wasser gestiegen war — kenntlich an der durch die Feuchtigkeit veranlassten Farbengrenze — notirt.

Die Ergebnisse dieser Versuche erhellen aus nachfolgender Tabelle,*) (in welcher die Steighöhe in Centimetern angegeben ist, d. Ref.):

(Hier folgt Tabelle auf Seite 95).

Die Sandböden saugen im Anfang das Wasser schneller und höher auf, als die anderen, dann lässt ihre Aufsaugungsfähigkeit nach und endlich werden sie in dieser Beziehung von den feinerdigen Böden überholt. Es ist ein ganz bestimmtes Verhältniss zwischen der Geschwindigkeit des Aufsteigens und der erreichten Höhe. Je schneller und je höher im Anfang ein Boden das Wasser in sich aufnahm desto früher nahm diese Schnelligkeit ab und desto geringer war die Steighöhe. Es lässt sich deshalb sagen, dass dieselben Factoren, welche überhaupt für die Steighöhe als bestimmend gefunden werden, auch bestimmend sind für die Schnelligkeit des Aufsaugens, nur im umgekehrten Verhältniss.

In der Regel ist die Steighöhe um so grösser, je mehr Feinerde der Boden enthält,**) aber deren Beschaffenheit ist nicht ohne Einfluss auf die capillare Aufsaugung. Dieselbe findet z. B. schneller statt, wenn die Feinerde viel Quarzstaub, als wenn sie hauptsächlich Thon enthält.

Dass der Humus einen bedeutenden und zwar günstigen Einfluss auf die Steighöhe ausübt, zeigt der Sandmoorboden, der keinen Thon enthält. Verf. vermuthet, dass auch die Rauheit der Oberfläche der Sandkörner einen befördernden Einfluss hat auf die Steighöhen, die glatte Oberfläche auf die Schnelligkeit des Aufsaugens.

Durch einen besonderen Versuch zeigte Verf. den Einfluss der Grösse der Sandkörner auf die Steighöhe; diese ist bei dem gröberen Sand geringer als bei dem feineren. Mischt man Sande von verschiedenem Korn zu gleichen Theilen, so steht die Erhebung des Wassers in der Mitte der Steighöhen der beiden Sande — wie folgende Zahlen lehren:

---

* Wir geben die Steighöhe nicht für jeden Tag des Versuchs, sondern die von 5 zu 5 Tagen und die an einzelnen Tagen beobachtete.

**) Vergleiche die Untersuchungen von Meister S. 42 u. von Wilhelm S. 40 des Jahresberichts 1859/60.

Zeit	grob. Tert. Sand	Melmlehm	Lössmergel	humos. Lösslehm	Lösslehm	fein Diluv. Sand	Lehmmergel	Basalt	Granit	Röth	Lehm	Melmmergel	feiner Tert. Sand	Aulehm Krm.	Aulehm Untgr.	Muschelkalk	Sandmoor	mitt. fein. Tert.-Sand	Porphyr Congl.	PorphyrVerw.	grober Dil. Sand	Thon
38 Tage	—	—	—	103	—	—	—	68,5	—	66,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,5
37	—	115,5	—	102	—	—	—	68	68	66,2	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	—	28,2
36	—	115,2	—	101	—	—	—	67,5	67,5	65,8	—	—	—	59,8	57	56,5	—	—	42	42	—	28
35	—	114,8	—	100	—	79,2	76,2	67	67	65,4	65,5	—	—	59,5	56,8	56,2	51,1	—	41,8	41,8	—	27,8
33	—	114	—	99,5	—	78,8	75,6	66	66	64,6	65	—	—	58,8	56,5	55,4	50,9	—	41,4	41,2	29*)	27
31	120*)	113	—	98,5	—	78,4	75	65	65	64	64,2	—	—	57,8	56,2	54,6	50,7	—	41	40,8	28,8	26
29	119,7	112	—	98	—	78	74	64	64	63,3	63,4	—	61*)	57	56	54	50,5	—	40,3	40,2	28,6	25
22	119	108	110†)	93,5	—	76,6	71,5	59	59	60,5	60,5	—	59,2	54	54	50,5	49,3	50,5*)	38	38	27,8	21,5
20	118,8	105,5	109	92,[illegible]	—	76,2	70,5	58	58	59,5	59,5	—	58,4	52,5	53	49,5	48,5	50	37,5	37,5	27,2	20,5
18	118,6	104	108	91,5	94,5†)	76	70	56	56	58	58,9	—	57,5	51,5	52,5	48,5	48,2	49	36,5	37	26,8	19,5
15	118,3	99,5	106,5	90	92	75,2	68,5	53,5	53,5	56,5	57,2	—	56	49	51,5	46,5	47	49	35	35,5	26	18
10	117,5	89	104	85	82	74	64	48	48	52	54	—	52	44,5	50	41,5	45	47,5	31	32,5	24,5	13
5	110	71	101	78	67	71,5	59	41	40	43,5	50	—	49	36,5	47	32,5	41	45	25	28	22	8
3	101,5	60	92	70	58	70	55	37	35	38	46	63†)	47	31	44,5	28	38	43	21	25	21	6
1	76	41,5	69	55	40	63	45	31	26	26,5	38,5	55,5	44	21	35	20	31	41	15	21	20	3,5
4½ St.	40	21,5	37,5	33	19	50,5	32	19,5	15	15	29,8	26,5	38,5	14	31	13	21	35,5	10	15,5	18	1
1½ „	23	11	24	22,5	12	39	23	13	10,5	9	25	15,5	30	11	15,5	10	16,5	31	8	11	17,5	0,6
½ „	18,5	7	15	17	8	29	14	9,5	7	6	20	10	21,5	9	11	8	11	26	7	10,5	16	0,3

*) Die mit diesem Zeichen versehenen Böden zeigten kein weiteres Steigen des Wassers.

†) Böden mit diesem Zeichen haben sich zusammengezogen, infolge dessen ihr Zusammenhang unterbrochen und kein Wasser mehr aufgenommen wurde.

Zeit	Grober Sand 2—1 mm.	Feiner Sand 1—$0{,}5$ mm.	Gemisch beider Sande
1/2 Stunde	$5{,}2$	$8{,}2$	$7{,}5$ Cm.
1 1/2 „	$6{,}5$	$10{,}5$	$9{,}0$ „
24 „	9	14	$11{,}5$ „
2 Tage	$9{,}5$	15	12 „
3 „	10	16	$12{,}8$ „
4 „	—	17	13 „

Schon Nessler zeigte, dass das Wasser im Boden fortsteigt, wenn auch von unten kein Wasser mehr zugeführt wurde [1]) und erklärte sich diese Erscheinung auf folgende Weise. An den Berührungspunkten der Bodentheilchen befindet sich etwas Wasser, von welchem ein Theil capillarisch festgehalten, ein anderer Theil durch Verbreitung auf den Flächen bis zum nächsten Berührungspunkt fortgeführt wird; solcherweise steigt das Wasser. Es kommen nur die kleinsten Capillarräume ins Spiel und je mehr Berührungspunkte vorhanden sind und je kleiner die Flächen sind, desto höher gelangt das hygroskopische Wasser. Verf. wiederholte diesen Nessler'schen Versuch, indem er mit Boden gefüllte Röhren aus dem Wasser herausnahm, nachdem das Wasser eine gewisse Steighöhe erreicht hatte.

Die Resultate der Versuche erhellen aus nachstehender Zusammenstellung. [2])

Die Steighöhe betrug in Centimetern

nach	erste Reihe				zweite Reihe [3])			
	Grober Dil.-Sand	Sandmoor	Melmlehm	Lehmboden	Lehmboden	Mergel	Sandmoor	Grober Dil.-Sand
26 Tagen	—	—	—	$62{,}5$	—	—	—	—
25 „	—	—	—	62	—	—	—	—
24 „	—	—	—	$61{,}8$	—	—	—	—
23 „	—	—	—	$61{,}2$	—	—	—	—
22 „	—	—	—	$60{,}8$	—	—	—	—
21 „	—	—	—	$60{,}5$	—	—	—	—
20 „	—	—	—	$60{,}1$	—	—	—	—
19 „	$21{,}5$	—	—	$59{,}8$	—	—	—	—
18 „	$21{,}3$	—	—	$59{,}5$	—	—	—	—
17 „	21	—	40	$59{,}2$	—	—	—	—
16 „	21	—	$38{,}8$	$58{,}8$	—	—	—	—
15 „	$20{,}8$	—	$38{,}5$	$58{,}5$	—	—	—	—
14 „	$20{,}5$	—	$38{,}4$	58	—	—	—	—
13 „	$20{,}4$	—	38	$57{,}6$	—	—	—	—
12 „	$20{,}2$	—	$37{,}5$	57	—	40	—	—

[1]) S. diesen Jahresber. S. 52.

[2]) Der vom Verf. gegebenen Darstellung haben wir eine andere Gestalt gegeben. (D. Ref).

[3]) Bei der ersten Versuchsreihe hatte eine Ausdünstung des Wassers nach unten stattgefunden, was bei der zweiten thunlichst vermieden wurde.

nach	erste Reihe				zweite Reihe			
	Grober Dil.-Sand	Sandmoor	Melmlehm	Lehm-boden	Lehm-boden	Mergel	Sandmoor	Grober Dil.-Sand
11 Tagen	20,0	—	37,1	56,8	—	39,8	—	—
10 „	19,8	—	37,1	56,4	—	39,5	—	—
9 „	19,5	—	36,8	55,8	39	39,2	—	—
8 „	19,2	23,3	36	55,2	38,8	39,1	—	—
7 „	19,0	23,1	35,5	54,8	38,5	39	—	—
6 „	18,5	22,9	35	54	38,2	38,8	—	—
5 „	18,2	22,8	34,6	53,3	38	38,5	—	22
4 „	18	22,5	34,0	52,5	37,5	38	—	21,5
3 „	17,8	22,2	33,5	51,5	37	37,5	—	21
2 „	17	22,1	32,5	50,0	36	37	25	20,5
1 „	16,5	22	31	47,5	35	36	24,5	20
2 Stunden	—	—	—	—	32	33,5	23,5	19,5
Ursprüngl. Steighöhe bei Beginn des Versuchs:	15	21	22,5	39,2	30	32	23	19

Je höher die ursprüngliche Steighöhe war, um so mehr nahm auch die Steighöhe nachher zu, so betrug beim Lehmboden die Zunahme der Steighöhe in der ersten Reihe bei einem ursprünglichen Stand von 39,2 Cm. noch 23,2 Cm., in der zweiten Reihe bei einem ursprünglichen Stand von 30 Cm. nur noch 9 Cm. Für die unbedeutende Steigung des Wassers im Sandmoorboden giebt Verf. die wasserfassende Kraft des reichlich darin befindlichen Humus als Grund an, welche dem Aufsteigen einen Widerstand entgegensetzt.

Nessler hatte das höhere Aufsteigen des Bodenwassers in mit Boden gefüllten Röhren, das von unten keinen weiteren Ersatz von Wasser erhielt, durch die Annahme erklärt, dass von der Grenze der unteren capillarisch mit Wasser gesättigten Schicht aus ein Aufsaugen durch Flächenattraction stattfände. Und Sachs, sagt Verf., hat für das Aufsteigen des Wassers mit nicht gefüllten capillaren Hohlräumen den Ausdruck hygroskopische Bewegung in Anwendung gebracht.[1])

Verf. kann sich Nessler's Auffassung dieses Vorgangs nicht anschliessen und meint, dass „das ganze Aufsteigen als ein Process anzusehen sei, der hervorgegangen ist durch ein Zusammenwirken des capillaren Aufsteigens und der Flächenattraction, so aber, dass in jedem Theile der Steighöhe diese Kräfte (gleichzeitig) wirken. Er denkt sich das so: „dass in den untersten Schichten hauptsächlich nur die engen Haarröhrchen wirken, die Flächenattraction aber beschränkt ist auf die grösseren nicht capillaren Hohlräume; je höher aber nach oben die Steigung stattfindet, in um so

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1860. S. 8. Verf. hat diesen von Sachs gebrauchten Ausdruck ganz falsch verstanden, denn S. spricht gar nicht von einer Bewegung des Bodenwassers von Bodenschicht zu Bodenschicht, sondern von der Aufnahme des Bodenwassers Seitens der Wurzeln der Landpflanzen.

weniger und um so kleineren capillaren Räumen steigt das Wasser, sie vollständig füllend, wofür in den leeren Hohlräumen nur die Flächenattraction mit den kleinen Haarröhrchen an den Berührungsstellen wirkt; es ist ein allmählicher Uebergang von der capillaren Aufsteigung in die hygroskopische Bewegung, wenn man wirklich diesen Unterschied machen will. Dieser grössere Einfluss der Flächenattraction bei der Bewegung des Wassers in höhere Schichten, erklärt auch die allmählige Verlangsamung des Aufsteigens."

Ueber den Feuchtigkeitsgehalt der verschiedenen Bodenschichten, nachdem diese Art des Aufsteigens des Bodenwassers stattgefunden, stellte Verf. Ermittelungen an, deren Ergebniss aus Nachstehendem erhellt. Die Zahlen unter a bringen den procentischen Feuchtigkeitsgehalt der Erden, die unter b den Wassergehalt, den der untersten Schicht = 100 gesetzt.

Sandmoorboden			Lehmboden			Feiner Diluvial-Sand		
Höhe der Entnahme	Feuchtigkeitsgehalt		Höhe der Entnahme	Feuchtigkeitsgehalt		Höhe der Entnahme	Feuchtigkeitsgehalt	
	a.	b.		a.	b.		a.	b.
Cm.	Proc.		Cm.	Proc.		Cm.	Proc.	
—	—	—	—	—	—	86,5	0,22	1
—	—	—	—	—	—	82,75	0,10	0,6
—	—	—	72,5	2,89	14	79	1,76	10
—	—	—	68,75	1,44	7	71,5	4,37	26
58,5	4,15	11	65	6,13	31	64	7,12	43
54,75	5,30	14	57,5	8,14	41	56,5	8,38	49
51	23,61	66	50	8,91	45	49	8,14	49
43,5	29,83	83	42,5	10,57	53	41,5	14,37	86
36	31,77	89	35	12,26	62	34	16,42	100
28,5	35,08	100	27,5	17,93	91	26,5	16,33	100
21	35,23	100	20	20,10	100	19	16,21	100
13,5	37,09	100	12,5	20,29	100	11,5	16,63	100
6	34,70	100	5	19,14	100	4	17,15	100
1	35,56	100	1	19,17	100	1	16,84	100

Wie ersichtlich (und vorauszusehen war), nimmt der Feuchtigkeitsgehalt mit der Bodenhöhe ab. Wiewohl als selbstverständlich anzunehmen, dass die in einer höheren Bodenschicht gefundene Feuchtigkeitsmenge nicht auf einmal sondern allmählig dahin gelangt ist, so stellte Verf. doch zur Feststellung dieser Verhältnisse einen besonderen Versuch an, welcher die Annahme völlig bestätigte.

Wir entnehmen den vom Verf. mitgetheilten Zahlenbelegen folgende:

bei einer Höhe der Entnahme von	Feuchtigkeitsgehalt von Mergel nach			
	1½ Stunden	1 Tag	1 Woche	5 Wochen
60 Centim.	—	—	9,55	10,59
50	—	6,94	10,94	11,75
40	—	12,99	13,16	14,05
30	—	16,60	17,01	19,52
20	18,68	18,73	20,06	20,69
10	18,75	19,34	20,59	18,88

bei einer Höhe der Entnahme von	Feuchtigkeitsgehalt von Mergel nach			
	1½ Stunden	1 Tag	1 Woche	5 Wochen
5	18,82	18,90	20,64	22,21
1	20,21	18,47	20,70	20,01

Modificirt wird das Aufsteigen des Wassers im Boden dann, wenn dasselbe Schichten verschiedener Beschaffenheit zu durchsetzen hat, wie dies in der Natur ein sehr häufiger Fall ist. Zur Untersuchung dieser Verhältnisse stellte Verf. ebenfalls besondere Versuche an, indem er Röhren mit Sand, Lehm, Mergel und Mehm sowohl in verschiedener Höhe als auch in verschiedener Reihenfolge füllte und in denselben die Steigung des Wassers beobachtete und den Feuchtigkeitsgehalt verschiedener Schichten ermittelte.[1])

Aus den Versuchen geht hervor, dass das Aufsteigen des Wassers aus einer Schicht in die andere um so schwieriger ist, je ungleicher die Beschaffenheit der beiden Böden ist. Der feinerdige Boden entzieht dem unterlagernden gröberen Boden viel leichter Wasser, als der überlagernde gröbere Boden dem unterlagernden feinen Boden.

„Im innigsten Zusammenhange mit der Capillarität steht das Verhalten des Bodens gegen von oben eindringendes Wasser. Es ist auch hier wieder die Wirkung der capillaren und nicht capillaren Hohlräume zu unterscheiden; in letzteren sinkt das Wasser nach dem Gesetze der Schwerkraft, welches vermuthlich noch durch die Flächenattraktion der Bodentheilchen für Wasser modificirt wird, in den ersteren wirkt die Capillarität der Schwerkraft entgegen und hält das Wasser zurück. Es ist daher von vornherein anzunehmen, dass je mehr nicht capillare Hohlräume im Boden sind um so schneller das Wasser eindringen wird, nur der Schwere folgend; je mehr capillare Hohlräume aber im Boden sind, desto weniger tief kann das Wasser eindringen, weil diese Hohlräume das Wasser zurückhalten und es dann nur wieder abgeben werden an tiefer liegende Schichten, wenn neues Wasser von oben eindringt. Es ist danach zu erwarten, dass, da die Menge der capillaren Hohlräume die wasserfassende Kraft bedingen, das Eindringen des Wassers ein um so geringeres sein wird, als die wasserfassende Kraft eine höhere.“

Diese theoretischen Betrachtungen finden ihre vollständige Bestätigung durch den angestellten Versuch des Verf.'s, den wir aus gleichem Grunde, wie oben bemerkt, wiederzugeben unterlassen müssen. Die Resultate desselben sowie die der obigen Versuche des Verf.'s sind in nachstehenden Sätzen zusammengestellt.

1) Capillarität findet nur statt in den kleinen Hohlräumen, nicht in den grösseren. Sie ist hervorgerufen durch Zusammenwirken des Aufsteigens des Wassers in gefüllten Hohlräumen und der Fortbewegung derselben durch Flächenattraction in Verbindung mit der an den Berührungspunkten wirkenden Capillarität. Je höher die

[1]) Bezüglich der Zahlenergebnisse dieser Versuche verweisen wir auf die Originalabhandlung. Wir müssen auf die Wiedergabe der Tabellen, nicht schon des mangelnden Raumes wegen. sondern auch weil sie uns ganz unverständlich geblieben sind, verzichten.

Steighöhe, um so mehr nimmt der Antheil der ersten Art der Bewegung ab und der der zweiten zu.

2) Die capillare Aufsaugung ist eine um so höhere je mehr Feinerde, und besonders wieder je mehr Thon und Humus im Boden verhanden ist; diese beiden verlangsamen die Aufsaugung, Sand beschleunigt sie.

3) Im Allgemeinen steigt das Wasser in einem Boden um so weniger hoch, je schneller es im Anfang aufgesogen wird.

4) Die Vertheilung der Feuchtigkeit in der vom Wasser durchsetzten Schichte ist eine abnehmende von unten nach oben; sie ist um so rapider abnehmend, je mehr Sand, um so allmählicher, je mehr Thon und Humus im Boden vorhanden ist.

5) In einer schon theilweise mit aufgesogenem Wasser gefüllten Bodenschichte kann das Wasser noch höher steigen, wenn auch keines mehr von unten zugeführt wird.

6) Modificirt wird die Steighöhe, wenn das Wasser verschiedene Bodenschichten zu durchsetzen hat, und zwar entziehen feinerdigere Boden den gröbern viel leichter Wasser als umgekehrt.

7) Die Feuchtigkeit in den einzelnen Schichten hängt ab von der Verschiedenheit der aufeinander folgenden Böden und von der Entfernnng der Uebergangsstelle vom Wasserniveau.

8) Die Tiefe des Eindringens des Wassers in den Boden ist bedingt durch seine Feinerde, ihre Zusammensetzung und in Folge davon auch durch die wasserfassende Kraft.

9) Je grösser die wasserfassende Kraft, je mehr Thon, und je mehr Humus, desto geringer ist die Tiefe des Versinkens und um so langsamer findet dieses statt.

10) Die Feuchtigkeit ist in diesem Falle, wenn die Verdunstung von den obern Schichten gehindert ist, eine von oben nach unten abnehmende, und um so schneller abnehmende, je mehr Sand und je weniger Thon und Humus im Boden vorhanden ist.

11) Die Durchlässigkeit ist eine um so geringere, je mehr Feinerde und je mehr Thon und Humus im Boden vorhanden ist; eine Ausnahme davon bildet der Melm und Löss, bei dem der Quarzstaub die Rolle des Thones übernimmt.

Historisches über die Absorptionskraft des Bodens.

Historisches über die Absorptionskraft des Bodens von A. Orth[1]) und Fausto Sestini[2]). — Bekanntlich hat man Jos. Ph. Bronner als denjenigen bezeichnet, der zuerst (1836) auf die absorbirende Kraft des Bodens aufmerksam gemacht habe. Jedoch ist bereits 1819 also 17 Jahre früher — worauf A. Orth hinweist — von Gazzeri dieser Eigenschaft des Bodens mit klaren Worten gedacht worden. Gazzeri, Lehrer der Chemie in Florenz hebt in seiner 1819 erschienenen Schrift: Neue Theorie des Düngers (in deutscher Uebersetzung herausgegeben von Berg, Leipzig 1823), die Erscheinung hervor, dass gefärbtes Mistwasser durch Thon entfärbt werde, und fügt dann wörtlich hinzu: „Die Erde, und besonders der Thon, bemächtigt sich der dem Erdreiche

[1]) Landw. Vers. Station 1873. **16.** 56.
[2]) Ebendas. 409.

anvertrauten auflöslichen Stoffe und hält sie zurück, um sie den Pflanzen nach und nach, ihrem Bedürfnisse angemessen, mitzutheilen."

Nach F. Sestini lenkte auch ein anderer Italiener, der Senator und Landwirth Lambruschini, im Jahre 1830 die Aufmerksamkeit der Academie der Geogofili di Firenze auf diese sogenannte absorbirende Fähigkeit, ohne jedoch sich für den Entdecker derselben auszugeben.

Wie Verf. mittheilt, sagt Lambruschini S. 330 d. IX. Bandes (1830) der Atti dei Geogofili di Firenze: „Wir können eine specielle Verwandtschaft und eine Verbindung sui generis zwischen den Nahrungssäften der Pflanzen und den Bestandtheilen des wohl hergerichteten Bodens gar wohl erkennen, eine Verbindung, welche einmal nicht so schwach ist, nur einen leichten Verlust der Nahrungssäfte oder ein zu starkes Aufsaugen derselben von Seiten der Pflanzen zu gestatten, und zum andern auch nicht so stark, um nicht mehr und mehr von der immer zunehmenden Wirkung der Lebenskraft der Vegetabilien überwunden zu werden; um diese Verbindung mit einem besonderen Namen zu bezeichnen, möchte ich sie Incorporirung (incorporamento) nennen."

Absorptionsversuche.

Ueber die Steigerung des Absorptionsvermögens von Kaiserstuhler Basaltboden für Phosphorsäure durch Mischung mit Humus. Von A. Schultz [1]). — Der Humus bildet ein ausgezeichnetes Material zur Düngung von Rebfeldern; besonders eignet er sich für jene Rebgelände, welche von Natur reich an mineralischen Nährstoffen sind. Hier befördert er hauptsächlich die Verwitterung und trägt zur rascheren Aufschliessung der mineralischen Salze bei. Dass der Humus ein grosses Absorptionsvermögen für gewisse Salze besitzt, ist eine längst bekannte Thatsache. Um jedoch näher zu ermitteln, welche quantitative Verschiedenheiten in verschiedenen Gemengen von Humus und Erde sich finden, wurden nachfolgende Versuche ausgeführt.

Als Untersuchungsmaterial diente fein gepulverter Basalt, dem Gut Blankenhornsberg am Kaiserstuhl entnommen. Der zur Untersuchung verwandte Humus enthielt $28{,}47$ Procent Glühverlust. Zur ersten Versuchsreihe wurden 2 Proben genommen; No. I war reines Basaltpulver ohne Humuszusatz, welches nach heftigem Glühen keinen Gewichtsverlust mehr zeigte. No. II. dasselbe Basaltpulver wurde mit 5 Proc. des oben genannten Humus versetzt.

Von diesen Proben wurden 100 Grm. abgewogen und mit 1000 Cc. einer Lösung übergossen, die 5 Grm. basisch phosphorsaures Natron, resp. $1{,}0097$ Grm. Phosphorsäure enthielt.

100 Grm. Boden absorbirten aus 1000 Cc. der Lösung:

	Nach 48 Stunden		Nach 14 Tagen		Nach 3 Wochen	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Phosphorsäure in Grm.	$0{,}1015$	$0{,}1072$	$0{,}1015$	$0{,}1252$	$0{,}1781$	$0{,}2198$

[1]) Agriculturchem. Centralbl. 1873. 4. 6. A. Ann. d. Oenol. 1873. 309. Wir geben den Wortlaut dieser Ztschr. wieder, weil uns das Original unzugänglich blieb. (D. Ref.)

In Proc. der angewandten
Phosphorsäure . . . 10,0542 10,6170 10,0512 12,4056 17,6389 21,7656

Es absorbirten also diese 5 Procent Humus nach 48 Stunden schon 0,5628 Proc. Phosphorsäure mehr, als das reine Basaltpulver; nach 14 Tagen steigerte sich die Absorptionszunahme auf 2,3514 Proc. mehr und endlich nach 4 Wochen war dieselbe auf 4,1267 Proc. gestiegen.

Die Mehrabsorption pro Tag beträgt in den ersten 2 Tagen 0,2814 Proc., in den darauf folgenden 12 Tagen 0,1959 Proc., und endlich in den letzten Tagen der Versuchsreihe 0,1202 Proc.[1]) der angewandten Phosphorsäure.

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden mit demselben Basaltpulver mehrere Humusmischungen — unter Anwendung des oben genannten Humus — vorgenommen und zwar erhielt:

No. I.	No. II.	No. III.	No. IV.	No. V.	No. VI.	No. VII.	No. VIII.
Keinen Humuszusatz.	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	10 %	15 %

Von diesen Gemischen wurden ebenfalls 100 Grm. abgewogen; allein nur 200 Cc. einer 5 % basisch phosphorsaures Natron (entsprechend 0,9997 Grm. Phosphorsäure), enthaltenden Lösung zugesetzt.

Die Resultate dieser Versuchsreihe sind auf folgender Tabelle zusammengestellt.

100 Grm. Boden absorbirten aus 200 Cc. der Lösung:

	Nach 48 Stunden		Nach 14 Tagen		Nach 3 Wochen	
	Phosphors. in Grm.	In Procent. der angewandten Phosphors.	Phosphors. in Grm.	In Procent. der angewandten Phosphors.	Phosphors. in Grm.	In Procent. der angewandten Phosphors.
I.	0,09378	46,9047	0,10017	50,1000	0,11551	57,7723
II.	0,09812	49,0749	0,10525	52,6407	0,11809	59,0627
III.	0,10272	51,3753	0,10784	53,9361	0,12831	64,1742
IV.	0,10478	52,4057	0,11449	57,2621	0,13851	69,2757
V.	0,10938	54,7064	0,11560	59,8179	0,13906	69,5518
VI.	0,11092	55,4766	0,12931	64,6744	0,14263	71,3364
VII.	0,11378	57,9073	0,14621	73,1269	0,14621	73,1269
VIII.	0,11732	58,6776	0,15030	75,1725	0,15030	75,1725

Verf. giebt am Schluss der Arbeit noch eine kurze Erläuterung zu dem gefundenen Zahlenmaterial; er sagt:

„Beim Vergleich der Nummern der ersten Versuchsreihe mit den entsprechenden Nummern (I und VI) der zweiten, finden wir, dass von derselben Menge Boden aus einer grösseren Flüssigkeitsmasse nahezu die gleiche Menge Phosphorsäure absorbirt wurde, wie dies aus einer kleineren Quantität von der gleichen Salzlösung geschah. Wir sahen ferner, dass bei kleineren Mengen einer im gleichen Grade concentrirten Salzlösung ein weit grösserer Procentsatz eines bestimmten Nährstoffes, hier also Phosphorsäure, entzogen wird, als dies bei einer grösseren Menge derselben Lösung geschicht. Es lassen sich jedoch, wie dies aus den Resultaten der

[1]) Muss nach der Rechnung 0,8253 heissen. D. R.

Untersuchung zu ersehen ist, für einen bestimmten Procentsatz des zugefügten Humus keine bestimmt sich gleichbleibenden Zahlen für die Absorption angeben. Die Resultate zeigen jedoch zur Genüge, dass bis zu einem gewissen Grade das Absorptionsvermögen sich mit dem grösseren Humusgehalte steigert, dass jedoch, sobald ein gewisser Theil, hier 73 und 75% der vorhandenen Phosphorsäure absorbirt ist, auch nach längerer Berührung der Nährstofflösung mit den angewandten Gemischen keine Absorption mehr für ein bestimmtes Gewicht eines Bodens stattfindet.

Die Versuche gewähren uns, trotzdem sie keine bestimmten Gesetzmässigkeiten zeigen, doch einen Einblick in die praktische Düngerlehre. Sie zeigen uns, wie wesentlich es ist, einen Boden, welcher ausschliesslich mit leicht löslichen künstlichen Düngemitteln gedüngt wird, Humus zuzusetzen.“

Absorptionsversuche.

Fausto Sestini untersuchte bereits 1862 zwei Erdarten auf ihre Absorptionsfähigkeit[1]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung theilte Verf. in kurzem Auszug mit. Der eine Boden wurde einer Wiese der Cascinen (bei Florenz), der andere einem Walde derselben Oertlichkeit entnommen. Von jeder der beiden Böden wurden 3 Proben, 1) von der Oberfläche des Bodens; 2) in der Tiefe von 30 Centim.; 3) in der Tiefe von 1 Meter unter der Oberfläche genommen. 50 Grm. Boden wurden mit 100 Cc. einer Lösung von Ammoniak, Chlorammonium etc. 24 Stunden in Berührung gelassen. Verf. hebt aus den Ergebnissen zwei von ihm festgestellte Thatsachen mit. Er beobachtete, dass die Erde der Oberfläche eine grössere Absorptionsfähigkeit als die der mittleren Lage entfalte, und diese ihrerseits eine grössere, als die tiefste Lage. Da nun die Erde an der Oberfläche thonhaltiger und reicher an organischen Stoffen als in der Tiefe war, so deuten die Resultate an, dass die Absorptionsfähigkeit in enger Beziehung mit dem Bodenreichthum stehe. (W. Knop und R. Biedermann haben bekanntlich in neuerer Zeit den Zusammenhang zwischen Bodenfruchtbarkeit: Gehalt von aufgeschlossenen Basen und: Absorption dargethan[2]).

Dagegen war die absorbirende Fähigkeit der thonigen Erde der Oberfläche einer Lösung von nur $0{,}015$ Ammoniak in 100 Cc. (sei es im freien Zustand, sei es als Chlorammonium) gegenüber schwächer, als die der sandigen Erde der tieferen Schichten.

Einfluss des Eisenoxydsilicats auf Absorption.

Richard Strehl führte einige Bodenuntersuchungen nach der Methode von Knop zu dem Zwecke aus[3], um ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob die Absorptionskraft der Böden ausser von der Menge an „aufgeschlossenen Basen“ auch von der des Eisenoxyds abhängig sei. Die untersuchten Erden waren:

1) vom Kuhthurm bei Leipzig mit 96% Feinerdegehalt, reiner Flussabsatz, den die Hochfluthen der Elster und Pleisse nach und nach in der Niederung jener Gegend abgesetzt haben;

---

[1]) Landw. Vers. Stat. 1873. **16.** 410. Die seiner Zeit in italienischer Sprache veröffentlichte Arbeit war bis dahin nicht in eine dtsch. Ztschr. übergegangen.
[2]) S. Jahresber. 1870—1872. I. 49.
[3]) Landw. Versuch.-Station 1874. XVII. 64.

2) Lehmboden von Gundorf bei Leipzig mit 92 % Feinerdegehalt.
3) Porphyrerde aus dem Buchenwalde bei Grimma mit 19 % Feinerdegehalt.
4) Sandiger Lehmboden mit Kalkuntergrund von Rosniontau in Schlesien, mit 70 % Feinerdegehalt.
5) Lehmiger Sand von Lasbeck in Pommern mit 89 % Feinerde.

Die Untersuchung ergab nachstehende Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	5.
In 100 Theilen Feinerde:					
Hygroskop. Wasser	1,42	1,77	2,15	1,28	1,00
Gebundenes Wasser	3,47	1,40	5,80	1,76	2,07
Humus	1,26	1,76	2,37	1.45	0,64
Glühverlust	6,15	4,93	10,32	4,49	3,71
Feinboden	93,85	95,07	89,68	95,51	96,29
In 100 Theilen Feinboden:					
Carbonate der Kalkerde	0,53	Spur	Spur	0,78	Spur
„ „ Magnesia	0,13	„	„	Spur	„
Summe der Carbonate	0,66	Spur	Spur	1,78	Spur
Silicate: Kieselsäure	75,78	82,25	84,54	87,65	93,12
Silicate: Eisenoxyd	6,70	7,74	2,96	2,50	2,13
Silicate: Thonerde	16,20	9,52	12,33	8,67	4,71
Silicate: Monoxyde	0,66	0,49	0,17	0,40	0,04
Silicate	99,34	100,00	100,00	99,22	100,00
Kieselsäure-Thon	89,40	95,01	92,85	95,62	98,32
Aufgeschlossene Silicatbasen	9,94	4,99	7,15	3,60	1,68
Quarz	13,86	17,41	17,45	21,71	76,57
Absorption	93	72	70	51	21

Zunächst kann man aus diesen Zahlen erkennen, „dass die Absorption nicht von einem einzigen Gemengtheil der Ackererden, sondern am wesentlichsten von der Menge der aufgeschlossenen Silicatbasen bei gleichzeitigem Vorhandensein von Sesquioxydsilicat abhängig ist.“

Den Einfluss des Eisenoxyds auf die Absorption zeigt ein Vergleich der Zahlen von Boden 2 und 3, aus welchem ersichtlich, dass Boden 3 — mit nur ca. 3 Proc. Eisenoxyd, mit aber 7 Proc. aufgeschlossene Basen — eine etwas geringere Absorption hat, als Boden 2 mit nur 5 Proc. aufgeschlossene Basen, aber 7,7 Proc. Eisenoxyd.

Studien über d. Ackererde.

Studien über die Ackererde. Von Th. Schlösing.[1]). Einfluss der in der Ackererde enthaltenen Salze auf ihre Lockerheit. Beim Auswaschen von Ackererde und beim Verdrängen der in feuchter Erde befindlichen Auflösung von Bodenbestandtheilen durch Wasser wird häufig beobachtet, dass, während die bei Anfang der Operation ablaufende Flüssigkeit klar ist, die gegen Ende der Auswaschung ablaufende Flüssigkeit trübe von thonigen Beimengungen ist. Verf. erhielt

[1]) Ann. d. Chim. et d. Phys. V. 1874. **2.** 514.

nun, wenn er einen Strom kohlensäurehaltiger Luft durch den Boden streichen liess, beständig klare Lösungen und schloss aus diesem Verhalten, dass die Trübung der Flüssigkeit durch die Gegenwart des erzeugten Kalkbicarbonats vermieden werde und also eine gewisse Beziehung zwischen der Klarheit der Bodenauszüge und diesem Salze vorhanden sei. Das gab ihm Veranlassung die Wirkung verschiedener Salze in dieser Richtung zu prüfen.

Versetzt man eine durch suspendirten Thon getrübte Flüssigkeit unter Umschütteln mit einigen Tropfen einer Lösung von Kalk- oder Magnesiasalz, so findet eine förmliche Coagulation des Schlammes statt, die Lehmtheilchen vereinigen sich zu sehr ansehnlichen Flocken und fallen zu Boden, das Wasser klärt sich sehr bald. Die hierzu nothwendige Zeit ist abhängig von der in Suspension befindlichen Lehmmenge. Ist diese grösser, so bilden die Flocken ein dichtes Netz, das sich absetzend wie ein wahres Filter wirkt und über sich eine klare Flüssigkeit zurücklässt. Bei geringen Mengen Schlamm ist die Coagulation weniger evident und keine Flockenbildung sichtbar; aber die Fällung des Lehms vollzieht sich immer, wenn auch oft nach einigen Stunden oder Tagen.

Ganz dasselbe Verhalten wie der Lehm der Ackererden zeigen die verschiedenen Thone, nachdem sie ihrer löslichen Beimengungen durch verdünnte Säuren oder Alkalien beraubt sind.

Obwohl zum Fällen des thonigen Schlammes eine sehr geringe Menge von Kalk- oder Magnesiasalz genügt, so ist doch von jedem Salz ein bestimmtes Minimum nöthig, unter das hinaus man nicht zusetzen darf. Je näher das zugesetzte Quantum sich dem Minimum nähert, um so mehr Zeit ist zur Klärung erforderlich.

2 Theile Kalk in Form von Chlor-, salpetersaurem oder schwefelsaurem Calcium auf 10,000 Thl. schlammige Flüssigkeit, eine genügende Menge Thon vorausgesetzt, bewirken sofort eine Flockenbildung. Bei 1 Thl. Kalk auf 10,000 Thl. Flüssigkeit ist die Flockenbildung noch deutlich; eine Gabe von 0,5 Thl. auf 10,000 Thl. erschien dem Verf. wirkungslos, wenigstens war nach 6 Wochen noch keine Klärung erfolgt. Verf. betont hierbei ausdrücklich, dass die Grenze der Gabe mit der Natur des Salzes, mit der Art, vielleicht auch der Menge des Thones, variirt; die erwähnten Verhältnisszahlen machen keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit.

Die verschiedenen Kalksalze und der Aetzkalk sind die wirksamsten Fällungsmittel, die Magnesiasalze sind fast gleich wirksam, die Kalisalze wirken schwächer und die Salze des Natrons und des Ammoniaks noch schwächer. Der Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure kommt ebenfalls die Eigenschaft zu, den Thonschlamm gerinnen zu machen.

Alkalien, in geringer Menge angewandt, haben eine entgegengesetzte Wirkung, sie präcipitiren den Thon nicht, sondern begünstigen seine Suspension; wenn ihre Menge eine gewisse Grenze überschritten hat, wirken sie als Fällungsmittel. Verf. hat festgestellt, dass ein coagulirter Schlamm nach Elimination des Fällungsmittels die Fähigkeit in Suspension zu bleiben wieder erlangt, dass er durch dasselbe Mittel von Neuem gefällt wird.

Mit diesen Thatsachen in enger Beziehung stehend, erörtert Verf. nachfolgende Phänomene.

Verf. brachte feuchte Ackererde, indem er sie zwischen den Fingern zerbröckelte, in eine lockere Beschaffenheit und schüttete sie in diesem Zustand in ein cylinderförmiges Gefäss, dessen Boden mit Scherben und sodann mit groben Sand bedeckt war; alsdann befeuchtete er dieselbe tropfenweise mit destillirtem Wasser. In dem Maasse, in welchem das Wasser den Boden durchtränkt, bildet es eine Auflösung der verschiedenen Bodensalze. Die obersten Partikelchen zergehen in Wasser und bilden schliesslich einen Teig, während die untersten, obwohl auch durchnässt und sogar mehr zusammengedrückt, aber in Berührung mit einer Salzlösung, dem Zergehen widerstehen und keine Veränderung erleiden. Als Verf. denselben Versuch mit gewöhnlichem Wasser unter sonst gleichen Bedingungen wiederholte, fand keinerlei Veränderung in der Lagerung der Bodentheilchen statt; selbst bei fortgesetzter Befeuchtung erhielt sich bei dem Boden der Zustand der Lockerheit.

Die Verschiedenheit der Ergebnisse dieser beiden Versuche erklärt sich nach dem Verf. sehr einfach: Der Thon ist ein Cement für die sandigen Theile der Erde; er bindet sie und giebt ihnen Festigkeit. So lange er nun durch die Salze der Erde coagulirt bleibt, behält er diese schätzenswerthe Eigenschaft des Bindens; wird der Boden aber durch reines Wasser der coagulirenden Agentien beraubt, so verliert der Thon, wenigstens theilweise, die Fähigkeit eines Cementes, die Lockerheit verschwindet, die Erde wird ein Teig.

Nicht alle Erden eignen sich gleich gut zu diesen Versuchen; es giebt solche, welche eine ziemlich grosse Quantität eines anderen vom Thone verschiedenen Cementes enthalten, deren Partikelchen sind fester und können auch dem destillirten Wasser widerstehen. Aber eine grosse Zahl von Böden sind nicht so begünstigt, der Regen, destillirtes Wasser der Atmosphäre, muss also auf den Feldern in grossem Maassstabe die Erscheinung verwirklichen, welche bei obigem Versuch (2) eintrat. Zwischen den Bedingungen der natürlichen Erscheinungen und denen des beschriebenen Versuchs bestehen jedoch Unterschiede. Obgleich bei dem Versuche das Wasser nur langsam zugegeben wurde, so kommt doch dabei in einigen Stunden eine Quantität auf den Boden, welche eine Säule von 25—40 Ctmtr. repräsentirt, das wäre also eine enorme Regenhöhe, es muss dabei auch eine für die Partikelchen des Bodens fühlbare mechanische Wirkung stattfinden, Verf. hat aber nur die chemische Wirkung des Wassers im Auge. — Letztere wird namentlich durch das stets neu entstehende Bicarbonat des Kalkes hervorgebracht, welches so lange coagulirend auf die Thontheile wirkt, als seine Auflösung nicht durch zu starke Regen zu verdünnt wird. Wenn die Neubildung des Bicarbonats nicht mit der Heftigkeit des Regens gleichen Schritt hält, wird die Lösung desselben immer verdünnter, bis sie endlich die Fähigkeit, den Thon zu coaguliren, verliert; alsdann zergeht die Erde, die Partikelchen verlieren ihr Bindemittel. Findet aber im Gegensatz hierzu eine sehr langsame Benetzung statt, so bleibt die Menge des gelösten Bicarbonats reichlich genug, der Thon bleibt coagulirt und die Erdtheilchen behalten ihre Festigkeit. In der Regel ist der Regen letzterer Art; meist sind die Regen auch unterbrochen, wo dann in Folge der Verdunstung an der Oberfläche des Bodens

die in die Tiefe des Bodens gewaschenen Salze wieder an die Oberfläche gelangen.

Bei heftigen Regengüssen bedeckt sich der Boden sehr bald mit einer teigigen wenig durchdringlichen Schicht, so dass die darunterliegenden Bodenschichten gleichsam nur einen mässigen Regen erhalten. Auf diese Weise findet die Ackererde ohne Unterbrechung in den Salzen, welche sich darin bilden oder mit dem Dünger hineingebracht wurden, die Agentien, welche die physische Wirkung des Regens abwehren und die Dauer ihrer Lockerheit verlängern.

Die Coagulation des Schlammes durch sehr verdünnte Salzlösungen erklärt ferner die hochinteressante Eigenthümlichkeit der Ackererde, gegenüber getrübten Wässern wie ein vollkommenes Filter zu wirken.

Gesetzt, die Erde sei entblöst von Salzen und der Regen durchdränge sie als destillirtes Wasser, so würde weit entfernt den Schlamm zurückzuhalten, — die Erde dem Wasser auf seinem ganzen Wege noch Schlamm abgeben; daraus würde hervorgehen, dass alles Wasser, welches den Boden durchzieht, sich zu Quellen vereinigt und in die Flüsse läuft, mehr oder weniger von Schlamm verunreinigt sein würde. Die Ackererde würde einer langsamen Zerlegung unterliegen; ihr Thon würde in das Meer kommen, es würde ein Gemisch von Kalk und Sand zurückbleiben. Beispiele einer solchen Trennung müssen sich im Verlaufe der geologischen Zeit vollzogen haben, denn es waren offenbar Gemische von Thon und Sand der Auswaschung von Regenwässern ausgesetzt. Die Gegenwart von Kalk wird den Thon erst dann vor dem Abschlämmen behütet haben, nachdem eine Vegetation Platz gegriffen und deren Reste durch Bildung von Kohlensäure zur Bildung von Kalkbicarbonat Veranlassung gegeben haben.

Enthält die Erde Salze, so wird der Regen zu einer Lösung, welche den Thon coagulirt; er kann denselben nicht mehr zergehen lassen und ihn nicht mehr mechanisch fortführen. Im Gegentheil entblösst sich das Regenwasser des Schlammes, den es etwa auf der Erdoberfläche aufgenommen hat, der zergangene Thon der Oberfläche fixirt sich, schlägt sich nieder auf dem Thon der unteren Schichten.

So kann man sagen, dass es die Gegenwart einiger Salze, namentlich der Kalksalze ist, welcher die Ackererde ihre Beständigkeit verdankt, welcher ferner die Drainwässer und die meisten Quellen ihre vollkommene Klarheit verdanken. Würden sie in Letzteren fehlen, so würden sie, einmal durch Schlamm getrübt, diesen nicht mehr absetzen. Das ist z. B. bei den Gletscherwassern der Fall, welche ihren Schlamm erst dann absetzen, nachdem sie sich mit kalkhaltigen Zuflüssen vermischt haben. Es genügt nicht, dass Letztere in grossen natürlichen Bassins, wie z. B. die Rhone im Genfer See, sich ruhen, sie klären sich nicht ohne geeignete Fällungsmittel.

In Bezug hierauf ist die Analyse des Rhonewassers von H. Sainte-Claire Deville interessant, das bei Genf an einer Stelle geschöpft wurde, wo es die Zusammensetzung des Seewassers hat. Abgesehen von den Alkalisalzen enthält dieses Rhonewasser in 10 Litern:

			Kalk	Magnesia
			Milligramme	
Kohlensauren Kalk	789	darin	442	—
Kohlensaure Magnesia	49	„	—	23,6
Schwefelsauren Kalk	466	„	192	—
Schwefelsaure Magnesia	63	„	—	21,2
			634	44,8
das macht pro 1 Liter			63,4	4,48.

Verf. glaubt nun annehmen zu dürfen, dass sich das Kalkbicarbonat des Wassers im See selbst unter Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure auf das im Schlamm als feines unfühlbares Pulver befindliche Kalkcarbonat bilde und die herrliche Klarheit des See's bewirke. Er bezieht sich auf die Beobachtung Binneau's, nach welcher an der Luft stehendes, reines Wasser, welchem man neutralen kohlensauren Kalk beimischt, nach einiger Zeit eine Quantität Kalkbicarbonats enthält, welche 60 mgr. kohlensaurem Kalk pro Ltr. entspricht.

Nach Deville enthalten die nachstehenden grösseren Flüsse pro Liter

	Garonne,	Seine,	Rhein,	Loir,	Rhône
			Milligramme		
Kalk . . .	36,1	104	82	27	63,4
Magnesia .	1,6	1,3	2,4	2,9	4,5

Verf. meint, dass diese Flüsse wenn sie durch Schlamm getrübt worden, sich mit einer Geschwindigkeit klären, die zu ihrem Gehalt an Kalk und Magnesia im Verhältniss steht.

Die Erscheinung der raschen Klärung des Seewassers von dem durch die Flüsse zugeführten Schlamm erklärt Verf. ebenfalls durch den hohen Salzgehalt des Seewassers. Derselbe bewirke, dass der Schlamm bereits von den Mündungen der Flüsse abgesetzt werde und also der Salzgehalt des Meerwassers zu dem Anwachs der Ufer an den Flussmündungen in enger Beziehung stehe.

Verf. behandelte ferner die Frage:

Ueber den Einfluss der Dammerde auf die Lockerheit des Bodens. — Die lockere Erde, die Zwischenräume für die Circulation von Luft und Wasser lässt, würde diesen Zustand nicht behalten, wenn die Mineraltrümmer, aus denen sie besteht, nicht durch Substanzen zusammengeballt wären, die wie ein Cement wirken. Im Allgemeinen wird der Thon als diese bindende Substanz angesehen, der bei Gegenwart von Kalksalzen in dieser Eigenschaft verharrt und die Gegenwart derselben ist, nach Ansicht des Verf.'s, eine Bedingung, dass der Boden seine Lockerheit behält. Verf. stellte sich aber die Frage, ob dem Thon die eben besprochene Eigenschaft allein zukommt oder ob der Humus des Bodens diese Rolle des Bindens der einzelnen Theilchen mit dem Thone theilt, und machte dieselbe zum Gegenstand nachstehender Untersuchungen.

Um zunächst festzustellen, welche Mengen von Thon wohl nothwendig seien, um den Zustand der Lockerheit in einem Boden hervorzubringen, wurden einige Gemische von reinem Sand und reinem Thon (feuchten) hergestellt, die 1, 5, 10, 15 und 20 Proc. Thon enthielten.

Dieselben wurden dann an der Luft soweit getrocknet bis sie sich zwischen den Fingern zerbröckeln liessen. In diesem zerbröckelten Zustand wurden die Gemische in Glasröhren locker eingefüllt, deren Boden mit Glasscherben und grobem Sand bedeckt war. Auf die Oberfläche des Gemisches kam eine Decke von Baumwolle. Auf diese so vorbereiteten Gemische liess Verf. während drei bis vier Tagen Wasser tropfenweise und sehr langsam auffliessen mittelst einer Vorrichtung, die den Einfluss sehr genau regelt und das Wasser förmlich staubförmig austreten lässt. Das Wasser enthielt 2—3 Zehntausendstel Kalksalze. Schl. beobachtete nun, bei welchem Thongehalt sich die Lockerheit und das ursprüngliche Aussehen des Gemisches erhielt; stellte alsdann neue Gemische dar, welche zwischen den vorherigen Mischungen standen, die entgegengesetztes Verhalten gezeigt hatten. (Bei 10 Proc. Thon z. B. behielt das Gemisch beim Einfliessen des Wassers seine Lockerheit nicht, dagegen das Gemisch mit 15 Proc. Thon. Verf. machte nun neue Mischungen, welche 10, 11, 12, 13, 14, 15 Proc. Thon enthielten.) Auf diese Weise stellte es sich heraus, dass 11 Proc. Thon von Vanves nöthig sind, um dieses Gemisch gegen auffliessendes Wasser widerstandsfähig zu machen. Nimmt man anstatt Quarzsand Kreide, so ist noch etwas mehr Thon nöthig. Je nach der Natur des Thones ist davon mehr oder weniger nöthig, die Eigenschaft des Bindens scheint zu seiner Plasticität in geradem Verhältniss zu stehen.

Auf gleiche Weise wie bei diesen Gemischen unterwarf nun Verf. natürliche Erden von 5—10 Proc. Thongehalt der Befeuchtung mit Wasser, fand, dass sie sämmtlich dem Zergehen widerstanden und schloss daraus, dass ausser dem Thon noch ein anderes Bindemittel vorhanden sein müsse. Welcher Art das sei, wurde ihm gelegentlich der Untersuchung eines kalkfreien Bodens klar. Zum Behufe der Bestimmung der auflöslichen Humusbestandtheile unterwarf Verf. diesen Boden zunächst einer Extraction mit schwacher Chlorwasserstoffsäure um die mit der Humussäure verbundenen Basen zu entfernen und lies dann tropfenweise mit Alkali versetztes Wasser auffliessen. Während nun an dem Aussehen des Bodens sich nicht das Geringste veränderte so lange die Säure auffloss, zergingen die Erdtheilchen sofort in Berührung mit der alkalischen Flüssigkeit, sie zerfielen inmitten einer braunen Flüssigkeit, ihre Trümmer bildeten in kurzer Zeit eine undurchdringliche Schicht. Das Zerfallen der Erdpartikelchen hielt mit der Auflösung der Humussäuren gleichen Schritt. Verf. dachte nun sofort, dass die Humusverbindungen der Klasse der Colloïde angehören und wie diese die Eigenschaft besässen in kleiner Menge wie Cement zu wirken, mit einem Wort zu kleben. Damit steht die sehr verbreitete Ansicht im Einklang, dass der Humus den zu leichten Böden Halt verleiht. Verf. versuchte auf experimentellem Wege Beweise dafür zu geben, dass die Humussäure in Wirklichkeit zusammenhangslose mineralische Körper zusammenkitte.

Nachdem sich Verf. auf geeignete Weise thonfreie Humusverbindungen von Kalk, Thonerde und Eisenoxyd dargestellt hatte, bildete er damit und mit Sand und Kalk feuchte Gemische; Thon blieb also ausgeschlossen.

Erste Reihe.

	1	2	3	4
Sand	99	82,5	66	0
Kalk	0	16,5	33	99
Kalkhumat	1	1	1	1
	100	100	100	100

Sämmtliche Mischungen, wie oben behandelt, widerstanden sowohl kalkhaltigem, wie destillirtem Wasser. Hiernach hatte also ein Thl. der Humusverbindung dieselbe Wirkung wie 11 Thl. Thon von Vanves. Zu kleinen Cylindern und Kugeln geformt und getrocknet, erlangten diese Gemische eine solche Festigkeit, dass man sie zu Boden werfen konnte, ohne dass sie bersteten.

Zweite Reihe.

	Kalkhumat.			Thonerdehumat.	
	1	2	3	2a	3a
Sand	89	94	47	94	47
Kalk	4	0	47	0	47
Thon von Vanves	5,4	4,2	4,2	4,2	4,2
Humusverbindung	1	1,2	1,2	1,2	1,2
	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4

Auch diese Gemische widerstanden wie die der ersten Reihe der Einwirkung des kalkhaltigen Wassers.

Die Humate stehen hinsichtlich ihrer Bindungsfähigkeit über dem Thon, es fragt sich aber ob Letzterer von anderem Gesichtspunkt aus betrachtet nicht wichtiger erscheint und ob nämlich die Humate in gleicher Weise den Wechsel von Trockenheit und Feuchtigkeit vertragen können, ohne an der fraglichen Eigenschaft zu verlieren. Thonerdehydrat, Eisenoxydhydrat, Thonerdephosphat und Eisenphosphat verhalten sich im feuchten Zustande ähnlich wie der Thon, verlieren aber diese Eigenschaft des Thones beim Trocknen. Wäre dasselbe bei dem Humus der Fall, so müsste die Ackererde nach und nach an Lockerheit verlieren, wenn sie nicht gleichzeitig Thon enthält und durch Düngerzufuhr für Neubildung von Humaten gesorgt würde.

Verf. stellte nun durch directe Versuche fest, dass die Humusverbindungen in der That etwas von ihrer Fähigkeit, wie ein Cement zu wirken, durch das Trocknen verlieren; am meisten erhielt sich diese letztere noch bei der kalkfreien Mischung No. 1 der ersten Mischungsreihe. Bei reichlicherem Zusatz von Humusverbindungen, schon bei 2 Proc., erwies sich die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser auch nach dem Trocknen des Gemisches bedeutender, selbst bei dem mit Kalk allein (No. 4).

Nach Ansicht der Landwirthe bindet der Humus leichte Böden, macht dagegen schwere Böden lockerer. In der That wird der Thon in seinen Eigenschaften ausserordentlich modificirt durch seine Mischung mit den Humaten. Schl. knetete reinen Thon mit Wasser unter Zusatz von Humusverbindungen und stellte Mischungen dar, welche 2, 4 oder 6 Proc. organische Materie enthielten. Alle Mischungen, auch reiner Thon, wurden beim Trockenen sehr hart und schienen hinsichtlich ihrer Festigkeit sich

gleich zu sein; aber sehr beträchtliche Unterschiede zeigten sich, wenn man sie mit Wasser in Berührung brachte. Der reine und getrocknete Thon zerweichte zu einem Gemisch von Pulver und kleinen Fragmenten, das Ganze zerfiel, wenn man es trocknen liess ohne umzurühren. Die mit Humusverbindungen versetzten Thone lösten sich auch in dem Wasser; aber getrocknet zeigten sie eine um so geringere Cohäsion, je grösser ihr Gehalt an Humusverbindungen war.

Anscheinend geht der Thon mit den Humaten Verbindungen ein, er schliesst wenigstens, wenn man ihn coagulirt, eine sehr beträchtliche Menge davon ein. Auf der anderen Seite muss man, wenn man in einer humushaltigen alkalischen Lösung suspendirten Thon ausscheiden will, von den coagulirten Substanzen umsomehr anwenden, je grösser die Menge der Humussubstanz ist. So bedarf man bei reinem Thon nur $^{1}/_{1000}$ bis $^{3}/_{1000}$ Chlorkalium um ihn gerinnen zu machen; man braucht aber $^{10}/_{1000}$ bis $^{20}/_{1000}$ wenn gleichzeitig 100—200 Mllgrm. Humussäure in 1 Liter Wasser enthalten ist. Also der Thon schliesst Humus ein und aufgelöster Humus hält Thon zurück, so dass es scheint, als wenn zwischen den beiden Substanzen die Neigung sich zu verbinden vorhanden sei.

Verf. bestimmte in 4 sehr verschiedenen Erden den Humusgehalt, um damit die Frage zu beantworten, ob Ackererden im Allgemeinen eine genügende Menge davon enthalten, um die beschriebene Wirkung hervorzubringen.

1) Ein Seine-Schlamm aus der Gemarkung von Boulogne, auf dem seit 14 Jahren beständig Tabak gebaut wurde.
2) Boden von einem Stück Land, les Clos genannt, aus der Gemarkung Neauphle-le-Château (Seine-et-Oise); er ist ziemlich leicht, fruchtbar, fast frei von Kalk.
3) Ein ziemlich fruchtbarer Boden aus Saussemesnil, er enthält sehr feinen Sand, so dass er thonig erscheint; er ist seit 50 Jahren wiederholt gekälkt worden.
4) Erde von der Leña auf Cuba, auf welcher Tabak erster Qualität wächst; sie ist sehr sandig, aber reich an Humus.

	Boulogne.	Lesclos.	Saussemesnil.	Leña.
Grober Sand, kein Kalk	26,4	50,1	10,1	60,0
Grober Sand, Kalk	21,6	—	—	—
Feiner Sand, kein Kalk	21,9	35,3	73,1	26,0
Feiner Sand, Kalk	19,5	0,3	2,0	—
Mit Humus vermischter Thon	10,0	13,9	11,9	8,4
Im Sande befindlicher Humus	nicht bestimmt		1,8	3,0
	100,4	99,6	98,9	97,4
Durch Alkali ausziehbarer Humus (auf 100 trock. Erde)	1,3	1,1	1,6	1,7

Verf. beantwortet nach diesem Ergebniss die oben gestellte Frage bejahend.

Dann erörtert er weiter die Frage, wie die Humusverbindungen in einem thonhaltigen Boden auf die verschiedenen Bodenbestandtheile vertheilt sind. Bereits Masure hat nachgewiesen, dass alle Bodentheilchen Humus enthalten, dass der Thon aber doppelt soviel davon enthält als die übrigen Theile.

Verf. trennte auf mechanischem Wege durch Schlämmen mit destillirtem Wasser die Erde von Neauphle-le-Château in 5 verschiedene Theile. Er schlämmte in einem grossen Gefäss 2 Kilogramm Boden mit 30 Liter Wasser auf.

No. 1 bildete der grobe Sand, der sich nach wenigen Secunden abgeschieden hatte;
No. 2 bildete der feine Sand, der sich nach 24 Stunden abgesetzt hatte;
Auf der Oberfläche dieses Sandes befand sich eine Schicht einer braunen Substanz, welche möglichst von diesem getrennt und
No. 3 bildete;
No. 4 bildete der Thon, welcher sich nach einiger Zeit abgesetzt hatte, und
No. 5 bildete schliesslich der Thon, welcher aus der noch trüben Flüssigkeit durch Coagulation gewonnen wurde.

In diesen 5 Gliedern des Bodens liess Verf., nachdem sie bei 150° getrocknet und gewogen worden waren, durch Boutmy Kohlenstoff und Stickstoff elementar-analytisch bestimmen.

Die Ergebnisse erhellen aus nachfolgenden Zusammenstellungen:

100 trockener Boden ergaben

No. 1 grober Sand	15,66
No. 2 feiner Sand	60,59
No. 3 braune Schicht von No. 2 . . .	8,98
No. 4 abgesetzter Thon	5,57
No. 5 coagulirter Thon	9,18
	99,98

	In 100 Theilen jedes der Bodenglieder.		In 1000 Grammen trockner Erde.		
No.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Organische Substanz.
			Gramme.		
1	0,024	0,160	0,0376	0,250	0,500
2	0,054	—	0,327	—	—
3	0,402	4,062	0,361	3,650	7,300
4	0,471	3,682	0,362	2,050	4,100
5	0,462	3,479	0,424	3,160	6,300

Verf. bemerkt dazu, das diese Zahlen die Vertheilung der Humusverbindungen unter die verschiedenen Bodenglieder nicht correct zum Ausdruck brächten, da deren Vertheilung durch das Schlämmen verändert würde. Es geht aus demselben aber hervor, dass dem Thone soviel Humus zugehöre, dass dessen Eigenschaft als Cement modificirt werden müsse. —

Die dargelegten Erörterungen und Versuche des Verf.'s sind wichtige Beiträge zur Physik des Bodens und nicht ohne Beziehungen und Interesse für die praktische Landwirthschaft. Sie haben gezeigt, dass einerseits die löslichen Salze des Bodens, insbesondere das Kalkbicarbonat, dadurch, dass sie den Thon im Zustande der Coagulation erhalten und zu einem Erdtheilchen umschliessenden Kitt machen, zur Lockerheit des

Bodens beitragen, dass anderseits die Humusverbindungen die gleiche Rolle des Thon's spielen, in Verbindung aber mit diesen, dessen bindende Kraft verringern. In der Hauptsache muss natürlicherweise die mechanische Arbeit des Pflügens für die gehörige Lockerung des Bodens sorgen; der Thon und der Humus, durch ihre Fähigkeit zu verkitten, und indirect die löslichen Bodensalze, tragen aber dazu bei, die durch die Pflugarbeit hergestellte Lockerheit zu erhalten, indem sie der schlämmenden Wirkung des Regens Widerstand leisten. Die Wirkung einer Kalkdüngung oder Mergeldüngung, sowie der verwesenden Pflanzenreste, findet in Schl.'s Arbeit eine ergänzende Erklärung.

Salpeterbildung im Boden.

Ueber die Bildung der Salpetersäure im Boden. Von Th. Schlösing.[1]) — Die Bedingungen, welche auf die Salpetersäurebildung im Boden Einfluss haben, lassen sich im Allgemeinen in 3 Kategorien bringen: 1) die vom Boden abhängigen, 2) die von der Einwirkung der Atmosphäre bedingten und 3) die physikalischen. Verf. machte zunächst die Einwirkung des Sauerstoffs der in den Boden eingeschlossenen Atmosphäre zum Gegenstand seines Studiums.

Um nun diese innerhalb des Bodens immer constant zu erhalten und die durch die Oxydationsprocesse veränderte Luft zu eliminiren wurde eine Einrichtung getroffen, durch welche die künstlich zusammengesetzte Luft fortwährend erneuert wurde.

Erste Versuchsreihe. Fünf Proben von je 2 Kilogrm. eines kalkhaltigen, humusreichen fruchtbaren Bodens wurden in Glasröhren eingefüllt. Der mineralische Theil des Bodens bestand aus $14{,}_6$ pCt. Thon, $19{,}_5$ pCt feinem Kalk, $17{,}_7$ pCt. Kalksand und 48 pCt. Quarzsand. Die Erde wurde in einem feuchten Zustand mit $15{,}_9$ pCt. Wasser verwendet, in welchem Zustand sie $0{,}_{263}$ pCt. Stickstoff enthielt.

Durch die mit diesem Boden erfüllten Röhren wurden bei gewöhnlicher Temperatur künstliche Gemische von gewöhnlicher Luft und Stickstoff, welche vor ihrem Eintritt in die Röhren von Kohlensäure und Ammoniak gereinigt waren, geleitet. Die Versuche dauerten vom 5. Juli bis zum 7. November 1872.

Die Bestimmungen der Kohlensäure in der aus den Röhren geleiteten Luft wurden im Monat Juli und August, wo die Temperatur zwischen 21 und 29° schwankte, ausgeführt und ergaben folgende Mittelzahlen

In der zugeführten Luft	I.	II.	III.	IV.	V.
war Sauerstoff enthalten:	$1{,}_5$ Vol.%	6 Vol.%	11 Vol.%	16 Vol.%	21 Vol.%
Mittlere Temperatur:	$24{,}_3$°	24°	$23{,}_1$°	$24{,}_2$°	$25{,}_2$°
Kohlensäure pro Tag und pro Kilo Erde:	$10{,}_4$	$16{,}_6$	$16{,}_1$	$15{,}_1$	$19{,}_0$ Mgr.

Verf. bemerkt hierzu: „Die Verbrennung der organischen Substanz in den vier letzten Proben scheint fast unabhängig von dem Verhältniss des Sauerstoffs in den Atmosphären zu sein; in der ersten Probe, wo dieses Verhältniss auf 1½ Proc. sinkt, erreicht die Verbrennung noch 60 Proc

[1]) Compt. rend. **77.** r. 203. 353. Landw. Centralbl. 1874. 35. Agriculturch. Centralbl. 1874. **5.** 8.

von der in den anderen Proben. Die langsame Verbrennung der organischen Substanz des Bodens bietet somit in ihren Beziehungen zu der abgeschlossenen Atmosphäre eine vollständige Verschiedenheit von der schnellen Verbrennung, deren Lebhaftigkeit proportional ist der Erneuerung der verbrennenden Luft und ihrem Sauerstoffgehalt."

Bei niedriger Temperatur wird dieser Verbrennungsprocess, wie die Versuche des Verf. lehren, und wie vorauszusehen ist, wesentlich verlangsamt; die Kohlensäurebildung war nämlich bei der mittleren Temperatur von 16⁰ in den späteren Monaten nur die Hälfte von der bei 24⁰.

Zum Schluss des Versuchs wurden die in der Erde vorhandene Salpetersäuremengen bestimmt und bei dieser Bestimmung folgende Zahlen erhalten:

	1	2	3	4	5
	Mllgrm.	Mllgrm.	Mllgrm.	Mllgrm.	Mllgrm.
Am 7. Novbr. 1872 Ende des Vers.	151,8	201,8	238,6	352,7	268,7
Am 5. Juli „ Beginn „ „	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1
Zunahme an Salpetersäure	45,7	95,7	132,5	246,6	162,6

Der Verf. schliesst hieraus:*) Die Bildung der Salpetersäure scheint hier abzuhängen von der Menge des Sauerstoffs in der abgeschlossenen Atmosphäre; sie ist noch merklich, wenn dessen Gehalt auf 1,5 Volumprocente sinkt; die Verbrennung der organischen Substanz und die Salpetersäurebildung haben angehalten selbst bei starker Erniedrigung des Sauerstoffgehalts.

Zweite Versuchsreihe. Dieselbe unterscheidet sich von der ersten nur in zwei Punkten, erstens wurde der Feuchtigkeitsgehalt der Erde zur Sättigung (24 pCt.) erhöht, zweitens wurde zu der Erdprobe 1 kein Sauerstoff, sondern nur reiner Stickstoff zugeleitet. Im Uebrigen waren die Verhältnisse wie bei der ersten Versuchsreihe. Der Versuch dauerte diesmal vom 18. November 1872 bis zum 3. Juli 1873. Die Ergebnisse der Kohlensäurebestimmung, welche im November und December ausgeführt wurden, folgen hier unter Anschluss der Salpetersäurebestimmung.

	1	2	3	4	5	
Sauerstoffgehalt der zugeführten Luft	0	6	11	16	21	Vol.%
Mittlere Temperatur	14,3⁰	14,5⁰	15⁰	16,1⁰	14,2⁰	
Kohlensäure pro Tag u. pro 1 Kilo Erde	9,03	15,9	16	16,6	16	Mllgrm.
Salpetersäure, Ende des Versuchs	00	263	286	267	289	„
„ Beginn „ „	64	64	64	64	64	„
pro 1 Kilo Erde, Salpetersäure	— 64	+ 199	+ 222	+ 203	+ 225	„

Verf. bemerkt hierzu: „Die langsame Verbrennung zeigt sich wiederum unabhängig von der Menge Sauerstoff bei den letzten vier Proben. In der ersten kann die erzeugte Kohlensäure nur auf eine Verbrennung bezogen werden, welche sich auf Kosten desjenigen Sauerstoffs bezieht, welcher der organischen Substanz oder reducirbaren Mineralsubstanz eigen ist. Die grössere Feuchtigkeit begünstigt die langsame Verbrennung, denn man erhielt in der zweiten Reihe bei einer Temperatur von nur 14⁰ ebensoviel Kohlensäure wie in der ersten, wo die Temperatur 24⁰ war."

*) Diese Bestimmungen leiden an dem Mangel der Zuverlässigkeit, indem Verf. selbst als wahrscheinlich angiebt, dass No. 4 und 5 verwechselt worden seien. Seine Schlüsse sind hiernach mit Vorsicht aufzunehmen.

„In der ersten Probe ist die vorhandene Salpetersäure vollständig zerstört worden, zweifellos unter der Einwirkung reducirender organischer Substanz. In den anderen war Salpetersäurebildung ziemlich gleich, ganz so, als ob der Reichthum an Wasser den Einfluss des Sauerstoffgehaltes, der in der ersten Versuchsreihe deutlich war, aufgehoben hätte. Aber abgesehen von diesem Unterschiede zwischen den Resultaten der beiden Reihen, führt die eine wie die andere zu demselben Schlusse, nämlich, dass die Verbrennung der organischen Substanz und die Bildung der Salpetersäure, auch in einem mit Wasser bis zur Sättigung getränkten Boden noch erfolgt, selbst wenn die abgeschlossene Atmosphäre sehr arm an Sauerstoff ist.“

Wir haben gesehen, das in dem Falle, wo in der eingeschlossenen Luft kein Sauerstoff enthalten ist, die Salpetersäure durch die reducirende Wirkung des Bodens zerstört wird, aber die Natur ihrer Zersetzungsproducte ist bisher nicht festgestellt worden. Kuhlmann hat durch klassische Versuche bewiesen, dass die Salpetersäure direct in Ammoniak verwandelt werden kann; andererseits ist es bekannt, dass die in Flüssigkeiten organischen Ursprungs reducirten Nitrate ein variables Gemisch von Stickstoffoxydul, Stickstoffoxyd und freiem Stickstoff geben. Die Producte der Zersetzung der Nitrate sind also nicht constant und hängen vorzugsweise von der Natur des Mediums ab; bald nimmt der des Sauerstoffs gänzlich beraubte Stickstoff Wasserstoff auf und bildet Ammoniak; bald verliert er noch allen Sauerstoff, den er hat, und wird frei, bald endlich behält er einen Rest von Sauerstoff und erzeugt salpetrige Säure.

Die Art der Zersetzung der Nitrate, wenn der Boden keinen Sauerstoff enthält, ist noch nicht der Gegenstand genauer Untersuchung gewesen. Um diese Frage zu lösen, brachte Verf. Erde in ein geschlossenes Gefäss unter Umständen, welche der Reduction der Nitrate günstig sind, und analysirte die Producte der Zerlegung dieser Salze.

Der erste Versuch entzog sich genaueren Bestimmungen, doch zeigte er, dass während der Reduction der Nitrate sich nicht der 15. Theil von dem Ammoniak gebildet, den die Umwandlung des Stickstoffs des Nitrats in Alkali liefern müsste, dass hingegen sich Stickstoff entwickelt hatte.

Im zweiten Versuche wurden $11{,}_4$ Kilogrm. der oben beschriebenen Erde mit einem Feuchtigkeitsgehalt von $18{,}_2$ Proc. in eine Flasche gebracht, und dieser eine verdünnte Lösung von $7{,}_5$ Grm. Salpeter zugesetzt. Die Luft in der Flasche wurde bis auf $6{,}_7$ Millimeter Druck ausgepumpt und am nächsten Tage atmosphärische hineingelassen, welche $3{,}_{87}$ Liter Stickstoff und $1{,}_{02}$ Sauerstoff enthielt. Die Temperatur betrug $5{,}_5$ Grm. Ein Entwickelungsrohr wurde aus der Flasche unter ein Gefäss mit Quecksilber geleitet, in welchem die Gase für spätere Analyse gesammelt werden konnten; es wurden ferner nach Beendigung des Versuches die Flasche und die in ihr befindliche Erde bis auf denselben Druck von $6{,}_7$ Mm. ausgepumpt.

Die Analyse der Erde ergab nach beendetem Versuche: Salpetersäure = 0 Mllgrm., Ammoniak in 100 Grm. Erde, anfangs $1{,}_{35}$ Mllgrm., am Ende $3{,}_{04}$ Mllgrm., mithin einen Gewinn von 1,69 Mllgrm. In der Gesammtmasse der Erde war also der Zuwachs an Ammoniak $192{,}_7$ Mllgrm.; der eingeführten Menge von $7{,}_5$ Grm. Salpeter würden jedoch 1262 Mllgrm.

Ammoniak entsprechen. Wie im ersten Versuche ist also auch hier die Salpetersäure verschwunden, ohne durch eine äquivalente Menge Ammoniak ersetzt zu werden.

Die Analyse der Gase führte zu folgenden Werthen:

	Stickstoff	Kohlensäure
Es entwickelten sich	$809{,}_4$ CC.	$89{,}_1$ CC.
Ausgepumpt wurden	$4088{,}_5$ „	$3484{,}_2$ „
Summa	$4897{,}_9$ „	$3573{,}_3$ „

Die Gesammtmenge des Stickstoffs betrug in der eingeführten Luft $3873{,}_2$ CC. und im Salpeter 828 CC.; zusammen also $4701{,}_2$ CC. oder $196{,}_7$ CC. weniger als man im Versuch gesammelt hat.

Die in einer des Sauerstoffs beraubten Atmosphäre verweilende Erde hat also nicht nur ebensoviel Stickstoff verloren, als im Nitrat enthalten war, sondern sie hat noch dazu $196{,}_7$ CC. eingebüsst.

Boussingault hat gezeigt, dass in einer abgeschlossenen, sauerstoffhaltigen Atmosphäre der gasförmige Stickstoff nicht Theil zu nehmen scheint an der Bildung der Salpetersäure in der Erde; diese hat vielmehr eine kleine Menge ihres gebundenen Stickstoffs verloren. Dieses letztere Resultat findet sich wieder, wenn man die Erde in eine sauerstofffreie Atmosphäre bringt. Es scheint also wirklich, dass die Verbrennung der organischen Substanz begleitet ist von einem Verlust an Stickstoff, mag diese erfolgen auf Kosten der Luft, wie in den Versuchen von Boussingault, oder auf Kosten der Nitrate, des Eisenoxyds oder des Sauerstoffs der Substanz selbst.

Salpeterbildung im Boden.

Ueber die Salpeterbildung im Boden, von Boussingault[1]). Zahlreiche Untersuchungen haben nachgewiesen, dass sich in kalkhaltiger oder alkalihaltiger feuchter Erde Salpetersäure bildet, wenn sie der Luft ausgesetzt ist. Trotzdem, dass jeder Boden stickstoffhaltige Verbindungen als Material für die Salpeterbildung enthält, so geht daraus doch nicht nothwendigerweise hervor, dass der gasförmige (freie) Stickstoff der Atmosphäre nicht in einem gewissen Maasse an der Salpeterbildung sich betheiligen könne. — Diese Frage zur Entscheidung zu bringen, stellte Verf. nachfolgendes Experiment an.

Ein Boden von genau bekannter Zusammensetzung wurde in geschlossenen Ballons von ca. 100 Liter Inhalt eine lange Zeit hindurch mit der darin eingeschlossenen Luft in Berührung gelassen und darnach wieder untersucht, ob eine Veränderung in dem Gehalt an den in Betracht kommenden Bestandtheilen stattgefunden habe.

Die verwendete Erde enthielt im trockenen Zustande in 100 Grm.:

Gesammt-Stickstoff	$0{,}_{4722}$	Grm.
Salpetersäure	$0{,}_{0029}$	„
Ammoniak	$0{,}_{0200}$	„
Kohlenstoff	$3{,}_{6630}$	„

[1]) Annal. d. Chimie et d. Physique IV. Ser. t. XXIX. p. 186. (1873.)

Kalk	1,0000	„
Magnesia	0,0500	„
Kali	0,0100	„

Von dieser Erde wurden 100 Grm., um diese poröser zu machen, mit 300 Grm. gewaschenem und geglühtem Quarzsand gemischt, mit 56 Grm. destillirtem, gänzlich ammoniakfreiem Wasser angefeuchtet. Die zugefügte Wassermenge betrug so wenig, dass das Gemisch davon nicht durchweicht wurde. Die Masse wurde kegelförmig auf dem Boden des Ballons aufgehäuft.

Bei einem zweiten Versuch wurde dem gleichen Gemisch noch 5 Grm. Cellulose beigemischt, um zu sehen, ob eine grössere Menge Kohlenstoff bei seiner langsamen Verbrennung die Oxydation des Stickstoffs begünstige.

Die Ballons wurden im Jahre 1860 bei einer Lufttemperatur von 25° und einem Luftdruck von 0,74 m. mit Kork und Kautschuk sorgfältig geschlossen und alsdann 11 Jahre lang im Keller aufbewahrt. Nach diesem Zeitraum, im August 1871, wurden die Ballons geöffnet und der darin befindliche Boden wie anfänglich untersucht.

Der Gehalt an Stickstoff wurde durch Verbrennen mit Kupferoxyd, der an Kohlenstoff durch Verbrennen im Sauerstoffstrom, der der Salpetersäure durch Indigolösung ermittelt.

Die Ergebnisse des Versuchs erhellen aus nachfolgenden Zahlen:

1 Versuch: 100 Grm. Erde + 300 Grm. Sand enthielten:

	Im J. 1860	Im J. 1871	Differenz
Gesammtstickstoff	0,4722	0,4520	— 0,0202
Salpetersäure	0,0029	0,6178	+ 0,6149
Stickstoff in Form von Salpetersäure	0,00075	0,1600	+ 0,15925
Die der Salpetersäuremenge entsprechende Menge Kalisalpeter	0,0050	1,1550	+ 1,1500
Kohlenstoff	3,663	3,067	— 0,5960

2. Versuch: 100 Grm. Erde + 300 Grm. Sand + 5 Grm. Cellulose (= 2,222 Grm. C.):

	Im J. 1860	Im J, 1871	Differenz
Gesammtstickstoff	0,4722	0,4640	— 0,0082
Salpetersäure	0,0029	0,5620	+ 0,5591
darin Stickstoff	0,00075	0,1457	+ 0,14495
ausgedr. in Kalisalpeter	0,0050	1,0510	+ 1,0460
Kohlenstoff	5,885	3,358	— 2,5270

In beiden Versuchen fand hiernach keine Zunahme, wohl aber eine Abnahme des Gesammtstickstoffs statt, es lässt sich daher mit ziemlicher Gewissheit annehmen, dass für die Salpetersäurebildung nur der Stickstoff der Humusstoffe des Bodens verwendet wurde und dass eine Betheiligung des atmosphärischen Stickstoffs bei diesem Process unter obwaltenden Verhältnissen (nämlich in stagnirender Luft) nicht stattgefunden hat.

Gegen die Voraussicht und Vermuthung des Verfassers begünstigte die Zufuhr von kohlenstoffhaltigen organischem Stoff (Cellulose) und die damit veranlasste reichlichere Oxydation von Kohlenstoff die Salpeterbildung nicht.

Bei den vorstehenden Versuchen war Sauerstoff in ausreichender

Menge zur Salpetersäurebildung vorhanden, denn die Ballons enthielten nach Beendigung des Versuchs noch

bei 1) $24{,}_{25}$ Grm.
bei 2) $18{,}_{52}$ „

atmosphärischen Sauerstoff.

In den beiden nachstehenden Versuchen wurde die Salpeterbildung bei beschränktem Luftraum beobachtet.

Dieselbe Erde, die in den Versuchen 1 u. 2 zur Anwendung gelangt war, wurde hier ohne Zumischung von Sand aber mit 16 Grm. Wasser angefeuchtet in Kolben von 7 Liter Inhalt gebracht. Im Uebrigen wurde wie bei den anderen Versuchen verfahren.

3. Versuch. 100 Grm. Erde, beschränkter Luftraum.

	Im J. 1860	Im J. 1871	Differenz
Gesammtstickstoff	$0{,}_{4722}$	$0{,}_{4534}$	$-\ 0{,}_{0188}$
Salpetersäure	$0{,}_{0029}$	$0{,}_{3267}$	$+\ 0{,}_{3238}$
darin Stickstoff	$0{,}_{00076}$	$0{,}_{08461}$	$+\ 0{,}_{08386}$
ausgedr. als Kalisalpeter	$0{,}_{005}$	$0{,}_{611}$	$+\ 0{,}_{606}$
Kohlenstoff	$3{,}_{663}$	$3{,}_{174}$	$-\ 0{,}_{489}$

Bei einem vierten, dem dritten gleich eingerichteten Versuche wurde fast genau dasselbe Ergebniss erhalten.

Es wurde hier bei beschränktem Luftraum aus derselben Menge gleicher Erde nur halb soviel Salpeter gebildet wie bei den Erden, die in einem viel grösseren Luftraum sich befanden.

Möglicherweise hat die geringere Porosität der sandfreien Erde die Salpeterbildung nachtheilig beeinflusst, Verf. ist aber mehr geneigt, die geringere Salpeterbildung der ungenügenden Menge des gebotenen Sauerstoffs zuzuschreiben.

Allerdings ergiebt die Rechnung, dass nicht viel mehr Sauerstoff (ca. $1{,}_{8}$ Grm.) in dem gebotenen Luftraume vorhanden war, als in der gebildeten Salpetersäure und Kohlensäure ($1{,}_{54}$ Grm.) gebunden worden sind; es fehlte also offenbar an Sauerstoff, um noch mehr Stickstoff oder Kohlenstoff zu oxydiren. D. Ref.

Verf. legte sich schliesslich die Frage vor, ob sich in der in die Ballons gebrachten Erde soviel Salpeter gebildet habe, als sich überhaupt bilden konnte. Ein weiterer Versuch, bei welchem ein Theil der aus den Ballons genommenen Erde nochmals 10 Monate lang in einem grossen Gefäss der Luft ausgesetzt wurde, lehrte, dass eine Zunahme an Salpeter nicht stattgefunden hatte. Es geht daraus hervor, dass nicht die ganze Menge des organischen Stickstoffs im Boden zu Salpetersäure oxydirt wird oder werden kann, dass es also eine Grenze der Salpeterbildung trotz vorhandenen dazu geeigneten Materials giebt. Es muss hier noch hervorgehoben werden, dass es an basischen Körpern zur Bindung von Salpetersäure nicht fehlte, die vorhandenen Basen hätten 3 bis 4 mal soviel Salpetersäure binden können, als in den ersten Versuchen gebildet worden war.

Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor, dass der freie atmosphärische Stickstoff an der Salpetersäurebildung im Boden sich nicht zu betheiligen scheint, wenigstens nicht, wenn dieser sich in einem abgeschlossenen Luftraum befindet. Die Salpetersäure bildete sich in den vorliegenden Fällen aus der stickstoffhaltigen Humussubstanz, welche in allen fruchtbaren Böden enthalten ist.

Zersetzung von Torf.

Ueber die Veränderungen, welche der in organischer Verbindung enthaltene Stickstoff des Moorbodens unter dem Einflusse verschiedener, als Düngungs- und Meliorationsmittel gebräuchlicher Substanzen erfährt, von J. Fittbogen[1]). — Nach Websky[2]) wird ein kleiner Theil der stickstoffhaltigen Pflanzensubstanz gleich im Anfange der Torfbildung unter Freiwerden von Stickstoff zersetzt; der bei weitem grössere Theil des Stickstoffs scheint um so fester gebunden zu sein und mit der Abnahme der übrigen organischen Bestandtheile sogar eine relative Vermehrung zu erfahren. Dieser in organischer Verbindung enthaltene Stickstoff des Torfes wird für die Pflanzen erst nutzbar in dem Grade, wie derselbe in Nitrate und Ammoniaksalze übergeführt wird. Die nachstehenden Versuche hatten den Zweck den Grad der Umwandlung zu ermitteln, den der Torfstickstoff unter dem Einfluss verschiedener Agentien erfährt. Der aus dem Regabruch entnommene Torf bildete eine dunkelbraune, leicht zerreibliche Masse, in welcher einzelne Pflanzen und Pflanzentheile nicht mehr unterschieden werden konnten. Aus den Verhältnissen naheliegender anderer Moore lässt sich aber schliessen, dass der fragl. Torf den Sphagnum-Arten acutifolium und latifolium seine Entstehung verdankt.

Das entnommene Material wurde durch Ausbreiten und häufiges Wenden bei gewöhnlicher Temperatur trockner gemacht, so dass dasselbe bei Anstellung des Versuchs (14. Mai 1873) nur noch $70{,}_{77}$ % Wasser enthielt. Die Ausführung der Versuche bestand in Folgendem:

1) 3000 Grm. frischer Torf (= $876{,}_{96}$ Grm. wasserfrei) wurden in eine weithalsige Flasche locker eingefüllt und die Flasche luftdicht verschlossen. Torf bei Abschluss der Luft.

Bei den übrigen Versuchen wurden Zuckergläser von 26—29 Cm. Höhe und 119—197 □Cm. Oberfläche mit je 3300 Grm. frischem (= $964{,}_{59}$ Grm. trocknem) Torf bis auf 6 Cm. vom Rande angefüllt und mit folgenden chemisch-äquivalenten (2 und 9 excl.) Zusätzen versehen:

	auf 100 Grm. wasserfreien Torf	in Summa
2) blieb ohne Zusatz	— Grm.	— Grm.
3) Kohlensaurer Kalk	$2{,}_5$ „	$24{,}_{115}$ „
4) Gebrannter Kalk	$1{,}_4$ „	$13{,}_{504}$ „
5) Gyps	$4{,}_3$ „	$41{,}_{477}$ „
6) Gebrannte Magnesia . . .	$1{,}_0$ „	$9{,}_{646}$ „
7) Kohlensaures Kali	$3{,}_{456}$ „	$33{,}_{336}$ „
8) Schwefelsäure	$2{,}_0$ „	$19{,}_{292}$ „
9) Quarzsand, weisser, kalkfreier	$10{,}_0$ „	$96{,}_{000}$ „

Bei 8) wurde der Torf mit 14 CC. conc. Schwefelsäure (10 CC. = $13{,}_{52}$ Grm. wasserfreie S.*) und 316 CC. Wasser übergossen; die anderen Zusätze wurden gleichmässig mit dem Torf gemischt. Die Töpfe wurden im Gewächshaus aufgestellt und die unter 2)—9) bei einem Feuchtigkeits-

[1]) Landw. Jahrbüch. Berlin 1874. III. 109.
[2]) Journ. f. prakt. Chem. **92.** 65.
*) Berechnet sich aber nicht auf $19{,}_{292}$, sondern $18{,}_{928}$ Grm. Schwefelsäure.

gehalt zwischen 80,77 und 70,77 Proc. erhalten. Bei jedem Begiessen wurde der Inhalt der Zuckergläser mit einem Spatel umgerührt.

Der zu den Versuchen genommene Torf enthielt[1]):

	In 100 Theilen Trockensubstanz	In 100 Theilen der Mineralstoffe
Kali	0,049	0,338
Natron	0,020	0,138
Ammoniumoxyd	0,109	0,753
Kalk	4,594	31,716
Magnesia	0.077	0,532
Thonerde	0,462	3,189
Eisenoxyd	1,122	7,746
Kieselsäure	0,731	5,047
Phosphorsäure	0,169	1,167
Schwefelsäure	0,452	3,120
Salpetersäure	0,053	0,366
Kohlensäure	0,342	2,361
Chlor	0,023	0,159
Sand mit wenig Thon	6,287	43,404
	14,490	100,036
ab Sauerstoff für Chlor	0,005	0,036
	14,435	100,000
Organ. Stoffe u. chem. geb. Wasser	85,515	
	100,000	
Gesammtstickstoff	3,148	
Stickstoff in organischer Verbindung	3,076	
Schwefel	0,657	

Der Torf war frei von Eisenvitriol; er enthielt eine Schwefelverbindung des Eisens, die mit Schwefelsäure Schwefelwasserstoff entwickelte und in deren Lösung sich Eisenoxydul neben Eisenoxyd fand. Von Kalk ist nur ein kleiner Theil mit Kohlensäure und Schwefelsäure, der grössere Theil mit organischer Materie (Humussäuren) chemisch verbunden.

Nach 4 Monaten wurde der Inhalt sämmtlicher Gefässe auf Gesammtstickstoff, Ammoniak und Salpetersäure vorgenommen. Während dieser Zeit waren von den einzelnen Mischungen nachstehende Wassermengen verdunstet worden:

bei No. 2	4273	Grm.		bei No. 6	4931	Grm.
„ „ 3	4274	„		„ „ 7	3893	„
„ „ 4	5068	„		„ „ 8	4585	„
„ „ 5	4982	„		„ „ 9	4344	„

In 100 Theilen des trocknen Torfes (incl. d. Zusatzes) waren enthalten:

---

[1]) Ammoniak und Salpetersäure wurden in der frischen Substanz; Kohlensäure, Schwefelsäure, Schwefel und Gesammtstickstoff in dem Torfpulver mit 9% Wasser; alle übrigen Bestandtheile in dem Glührückstande ermittelt.

	Gesammt-Stickstoff	Salpeter-säure	Ammoni-umoxyd	Stickstoff in organ. Verbindung	In 100 Thl. zusatzfreien Torfes Gesammtstickstoff.
1) bei Abschluss der Luft	3,183	0,142	0,130	3,076	3,183
2) bei Zutritt der Luft	3,256	0,145	0,118	3,154	3,256
3) Kohlensaurer Kalk .	3,187	0,194	0,104	3,081	3,267
4) Gebrannter Kalk . .	3,092	0,188	0,089	2,995	3.169
5) Gyps	3,028	0,120	0,077	2,956	3,158
6) Gebrannte Magnesia	3,231	0,167	0,082	3,144	3.299
7) Kohlensaures Kali .	3,162	0,266	0.095	3,042	3,271
8) Schwefelsäure . . .	3,170	0,133	0.096	3,084	3,233
9) Kalkfreier Quarzsand	2,870	0,112	0,066	2,805	3,157
		Torf vor Beginn des Versuchs:			3,148

Die Differenz zwischen Maximum und Minimum dieser Zahlen beträgt 0,151 oder 4,6 Proc. und erscheint nicht bedeutend genug, um bestimmte Schlüsse rücksichtlich des Gesammtstickstoffes zu ziehen. Nur so viel scheint sich heraus zu stellen, dass der Stickstoffgehalt des Torfes während der 4 Monate im Allgemeinen eine relative Zunahme erfahren hat.

Die Beurtheilung der Salpetersäure- und Ammonbildung aus den stickstoffhaltigen organischen Substanzen wird mit Hülfe der folgenden Zusammenstellung ermöglicht.

Nr. des Versuchs	Nach 4 Monaten	Das Maximum an Salpetersäure und an Ammoniumoxyd = 100 gesetzt, wurden gefunden	
		Salpeter-säure	Ammo-niumoxyd
7	Bei Zusatz von kohlensaurem Kali	100	73,6
3	„ „ „ kohlensaurem Kalk	72,9	80,0
4	„ „ „ gebranntem Kalk	70,7	68,5
6	„ „ „ gebrannter Magnesia	62,8	63,1
2	Ohne Zusatz bei Zutritt der Luft	54,5	90,8
1	„ „ „ Abschluss der Luft	53,4	100
8	Bei Zusatz von Schwefelsäurehydrat	50,0	73,8
5	„ „ „ Gyps	45.1	59,3
9	„ „ „ kalkfreiem Quarzsand	42,1	50,8
—	Vor Beginn der Versuche in d. ursprüngl. Torfmasse	19,9	83,8

Hierzu macht Verf. nachtehende Bemerkungen:

1. Der Einfluss, welchen die Carbonate von Kali und Kalk, die Hydrate von Kalk und Magnesia als Zusätze auf die Salpetersäureerzeugung ausgeübt haben, ist unverkennbar. Ein bemerkenswerther Unterschied in der Wirkung von kohlensaurem und von gebranntem Kalk stellte sich nicht heraus.

2. Kali, Kalk, Magnesia folgen sich rücksichtlich der Salpetersäurebildung in derselben Reihe, wie Kalium, Calcium, Magnesium in der Gruppe der elektropositiven Elemente. Der Umstand, dass die Entstehung von Salpetersäure am meisten durch kohlensaures Kali befördert wurde, legt es nahe, die

günstige Wirkung der Holzasche als Düngung für torfige Wiesen nicht blos aus der Zufuhr des mangelnden Kalis, sondern auch aus der schnelleren Umwandlung des in organischer Verbindung enthaltenen Stickstoffs in direct assimilirbare Pflanzennahrung zu erklären.

3. An die Versuche 7, 3, 4 und 6 schliessen sich die Versuche 1 und 2 an, in welchen der Torf ohne Zusatz geblieben war. — Stickstoffhaltige organische Körper, in Berührung mit Salzbasen und Wasser der Luft dargeboten, liefern bekanntlich salpetersaure Salze. Diese Bedingungen der Nitrifikation waren in Anbetracht des Kalkgehaltes der ursprünglichen Torfmasse in Versuch 2 vorhanden; sie waren aber auch in Versuch 1 gegeben, wenn man bedenkt, dass der locker eingefüllte Torf ein jedenfalls hinlängliches Quantum Luft einschloss.

4. Gips und die in Verbindung mit Kalk getretene Schwefelsäure — Versuch 5 und 8 — scheinen den Process der Salpetersäurebildung verlangsamt zu haben. In ähnlicher Weise äusserte sich der Zusatz von kalkfreiem Quarzsand (Versuch 9). Man könnte zur Erklärung vielleicht geltend machen, dass durch die genannten Zusätze die innige Berührung zwischen Kalk und stickstoffhaltiger organischer Substanz beeinträchtigt wurde.

5. Ammoniak, dies allgemeine Zersetzungsproduct stickstoffhaltiger organischer Materie, wurde in allen Versuchen angetroffen; seine Menge war da am grössten, wo keine Zusätze stattfanden.

Beobachtungen über Moorcultur. Nach Analysen von F. W. Eugling; referirt von M. Märcker.[1]) — In dem Moore des Gutes Hohenziatz bei Magdeburg sind Dammculturen nach Rimpau'scher Methode zur Ausführung gekommen. Die Methode besteht im Wesentlichen darin, dass das Moor mit einer mehrere Zoll hohen Schicht Sand, der aus den zum Entwässern des betreffenden Moores gezogenen Gräben entnommen wird, bedeckt wird. Bei den Culturen des genannten Gutes zeigte es sich, dass auf einem Theile des auf diese Weise vorbereiteten Landes die Feldfrüchte vorzüglich gediehen, dass an anderen Stellen dagegen, ohne dass man sich durch einen äusseren Grund — Feuchtigkeitsverhältnisse, Insecten etc. — hiervon Rechenschaft geben konnte, die ausgesäeten Samen kaum keimten und die jüngeren Pflänzchen nach kurzer Zeit eingingen, dass ferner auf einzelnen Beeten im ersten Jahre eine reiche Vegetation stattfand, während diese im zweiten und dritten Jahre versagte und späteres Bestellen, welches von Neuem versucht wurde, vollkommen nutzlos war. Die chemische Analyse des Moorbodens (der Sand erwies sich als frei von allen schädlichen Bestandtheilen) sollte einen Aufschluss über die Ursache dieser Erscheinungen geben. Sie erstreckte sich

1) auf Moorboden von einem culturfähigen Beete;
2) auf Moorboden von einem Beete, auf welchem die Vegetation von Anfang an versagt hatte. Auf dem 4 Zoll hoch aufgefahrenen Sande hatte sich hier eine eisenhaltige Kruste abgeschieden;
3) auf Moor von einem cultivirten Beete, wo 1871 Weizen mit Erfolg gebaut worden war, wo aber 1872 Bohnen gänzlich ohne Erfolg ausgesäet worden waren;

[1]) Zeitschr. d. landw. Ctrlvr. d. Prov. Sachsen 31. 1874. 64.

4) auf Moor von einer freien Stelle in einem Birkenwäldchen, auf welcher seit nachweislich 25 Jahren keine Vegetation beobachtet worden war.

Es enthielten 100 Theile trockener Moorboden:

	1 Culturfähig	2 Nicht culturfähig	3 Culturfähig gewesen	4 Seit 25 Jahren ohne Vegetat.
Organische Substanz	71,306	66,924	62,750	82,030
Mineralstoffe	28,694	33,076	37,250	17,970
Kalk	4,023	4,035	1,865	0,329
Kali	0,676	0,816	0,294	0,135
Natron	0,356	0,401	0,508	0,023
Magnesia	0,295	0,132	Spur	Spur
Phosphorsäure	0,367	0,413	0,310	0,229
Schwefelsäure	1,108	8,479	2,231	0,692

Aus den mitgetheilten Zahlen lässt sich der Schluss ziehen, dass die Unfruchtbarkeit durch das Fehlen oder den Mangel des einen oder anderen mineralischen Nährstoffs nicht bedingt wird, welcher Schluss namentlich durch einen Vergleich der Zusammensetzung des culturfähigen Moorbodens 1 und des culturunfähigen 2 eine Bekräftigung erhält. Auch die Form, in welcher diese Mineralstoffe in den Böden enthalten sind, ist eine in allen Proben gleiche, denn sämmtliche Mineralstoffe waren in allen Proben gleichmässig leicht in verdünnten Säuren löslich.

Die Böden zeigten sämmtlich einen hohen Eisengehalt und zwar war das Eisen zum Theil in Form von Oxydulverbindungen vorhanden. Ein prägnanter Unterschied in dem Gehalte an Eisenoxydul war jedoch nicht zu sehen, wie aus unten folgenden Zahlen ersichtlich, dagegen ergab sich ein wesentlicher Unterschied in der Form der Eisenverbindungen bezüglich ihrer Löslichkeit in Wasser.

100 Theile Trockensubstanz der Moorproben enthielten:

	1 dauernd culturfähig	2 nicht culturfähig	3 früher culturfähig	4 25 Jahre ohne Vegetation
Im Ganzen Eisen, auf Oxyd berechnet	4,83	7,54	6,58	6,39
Eisen in Form von Oxydul oder Oxydulverbindungen	1,50	1,88	1,78	2,74
In Wasser löslich in Form von Oxyd	0,226	0,999	0,319	0,066
In Wasser löslich in Form von Oxydul	—	1,349	0,298	0,395
Lösliches Eisen, im Ganzen auf Oxyd berechnet	0,226	2,498	0,650	0,505

Die culturunfähigen Moorböden enthalten hiernach sämmtlich nicht unwesentliche Mengen von Eisenoxydul in löslichen Verbindungen; — der culturfähige Moorboden ist vollkommen frei davon.

Der Ref. (Märcker) spricht die Ansicht aus, dass ein Gehalt des Bodens an Eisenoxydul überhaupt nicht unter allen Verhältnissen als nachtheilig zu bezeichnen sei. Man könne zwar nicht behaupten, dass Eisenoxydul in allen Bodenarten vorkomme, aber sehr häufig sei dasselbe als Bestandtheil von Böden und sogar solcher von allerhöchster Fruchtbarkeit nachgewiesen. Hauptsächlich schienen die Marschböden Eisenoxydul als

selten fehlenden Bestandtheil zu enthalten, desgleichen viele humusreiche Bodenarten — wie es denn überhaupt eine den Humuskörpern zukommende Eigenschaft zu sein scheine, Eisenoxyd in Eisenoxydul zu reduciren —, so dass man in allen humosen Boden kaum vergebens nach Eisenoxydulverbindungen suchen würde.

Auch der analysirte Moorboden 1 enthält in seiner Trockensubstanz $1{,}50$ Proc. Eisenoxydul, ohne dadurch auch nur im Mindesten in seiner Ertragsfähigkeit geschädigt zu werden. Der Schluss ist daher naheliegend, dass nicht Eisenoxydul überhaupt, sondern nur solches in Form von löslichen Verbindungen, als ein schädlicher Bodenbestandtheil anzusehen sei[1]).

Die in den analysirten Moorböden enthaltenen Eisenoxydulverbindungen bestanden zum überwiegend grössten Theil aus schwefelsaurem Eisenoxydul; aus dem wässrigen Auszuge der Probe 2 liessen sich sogar Krystalle von Eisenvitriol darstellen.

Der Ursprung des schwefelsauren Eisenoxyduls in den Moorböden liess sich aus vorhandenem Schwefeleisen in der Form von Schwefel- oder Wasserkies ($Fe\,S_2$) nachweisen. Die untersuchten Moorproben enthielten nämlich ausser dem in Form von schwefelsauren Verbindungen vorkommenden Schwefel in 100 Thl. Trockensubstanz[2]):

1) dauernd culturfähig	: $0{,}560$	Proc. Schwefel
2) nicht culturfähig	: $0{,}749$	„ „
3) früher culturfähig	: $0{,}505$	„ „
4) 25 Jahre ohne Vegetation	: $0{,}883$	„ „

Dass in den untersuchten Moorproben Schwefeleisen in der genannten Form und nicht in anderer vorhanden war, bewiess das Fehlen von Wasserstoffgas beim Kochen der ursprünglichen Moorproben mit verdünnter Säure. Der Schwefelkies der neueren Formation (Wasserkies) geht an der Luft in feuchtem Zustande sehr schnell in Eisenvitriol über; die Unfruchtbarkeit der Moorböden 2—4 erklärt sich aus diesen Verhältnissen zur Genüge.

Ebenso findet die bei dem Moorboden 3 gemachte Beobachtung, dass derselbe ursprünglich culturfähig war und alsbald culturunfähig wurde ihre Erklärung, da man annehmen muss, dass derselbe gleich nach der Ausführung der Dammkultur wohl Schwefeleisen, aber nicht Eisenvitriol enthielt, der sich erst mit der Zeit bildete und der darnach den Boden unfruchtbar machte.

Warum Boden 1, der nicht weniger Schwefel in sauerstofffreier Verbindung enthielt, als Boden 3 sich nicht ebenso verhielt, ergiebt sich aus den Mengenverhältnissen, in welchen der Kalk in den Böden enthalten ist und aus der Betrachtung der Rolle, welche der Kalk in den Moorböden dem schwefelsauren Eisenoxydul gegenüber zu spielen hat. Sobald

---

[1]) Selbstverständlich ohne damit sagen zu wollen, dass nicht auch unter Umständen ein hoher Gehalt von Eisenoxydul ein Anzeichen für sonstige, der Vegetation nachtheilige Vorgänge sein könne, ohne selbst direkt schädlich zu sein. (Märcker).

[2]) Ein kleiner Theil dieses Schwefels war in freiem Zustande, als metallischer Schwefel, in dem Moorboden enthalten, der sich beim Trocknen im Wasserstoffstrom mit dem Wasser verflüchtigte.

durch Oxydationsvorgänge Schwefeleisen in lösliches schwefelsaures Eisenoxydul übergegangen ist, wird eine Zersetzung des letzteren stattfinden, wenn in dem Boden Kalksalze enthalten sind, welche überhaupt mit schwefelsaurem Eisenoxydul eine Umsetzung erleiden können, derartige Kalksalze sind der kohlensaure Kalk und auch die Verbindungen des Kalks mit den sogenannten Humussäuren der organischen Substanz der Moorerde. Sobald Kalk in dieser Form in einer Moorerde enthalten ist, wird das schwefelsaure Eisenoxydul schnell in unlösliches kohlensaures oder humussaures Eisenoxydul und somit in eine unschädliche Form übergehen — schwefelsaurer Kalk (Gips) wird das zweite Produkt der Umsetzung sein. Es ist daher Grundbedingung für die Erhaltung der Culturfähigkeit eines schwefelhaltigen Moorbodens, dass derselbe Kalk in Verbindung mit Kohlensäure oder Humussäure enthält und zwar in so reichlicher Menge, dass aller entstehende Eisenvitriol eine Umsetzung erleiden muss.

Das war der Fall bei dem Moorboden 1, nicht der Fall bei Moorboden 3. Während in dem culturfähigen Moor (1) ziemlich bedeutende Mengen von Kalk übrigbleiben, welche dahin wirken können, bei einer eintretenden Bildung von schädlichem schwefelsaurem Eisenoxydul dasselbe zu zersetzen, sind in den culturunfähigen Moorproben nur geringe Mengen zo demselben Zweck disponibel.

Dass in den Moorproben wirklich Kalk in den angeführten Verbindungen enthalten sei, d. h. als kohlensaurer, resp. humussaurer Kalk, wurde der Nachweis durch die Bestimmung der Kohlensäure in der lufttrocknen Substanz und in den beim Verbrennen der Moorproben erhaltenen Aschen geliefert.

Der Kohlensäuregehalt ergab sich wie folgt

	in d. lufttr. Substanz	in der Asche
1) dauernd culturfähig	0,210	4,361 Proc.
2) nicht culturfähig	0,175	0,396 „
3) früher culturfähig	0,185	0,240 „
4) 25 Jahre ohne Vegetation	0,125	0,375 „

Die Asche des culturfähigen Moorbodens enthielt von Kohlensäure mehr als die zehnfache Menge derjenigen der culturunfähigen Böden, und daraus folgt mit voller Sicherheit, dass der culturfähige Boden in gleichem Verhältnisse mehr Kalk in organischer Verbindung enthalten habe. Der Gehalt an löslichen Eisenoxydulverbindungen hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Form der Stickstoffverbindungen in den Moorböden ausgeübt; ein Einfluss, der sofort klar zu Tage trat, als in den 4 Proben Gesammtstickstoff, Ammoniak [1]) und Salpetersäure [2]) bestimmt wurden. Es enthielten nämlich 100 Thl. Trockensubstanz der Moorböden:

	Gesammt-Stickstoff	Ammoniak	Salpetersäure
1) dauernd culturfähig	2,475	0,040	0,0956 pCt.
2) nicht culturfähig	2,575	0,055	— „
3) früher culturfähig	1,970	0,019	0,0088 „
4) 25 Jahre ohne Vegetat.	2,590	0.011	0,0143 „

[1]) Durch Kochen mit gebrannter Magnesia bestimmt.
[2]) Nach Schlösing's Methode bestimmt.

Der von löslichen Eisenoxydulsalzen freie Moorboden 1 enthält hiernach wesentliche Mengen von Salpetersäure, dieselben sind weit geringer in den Moorböden 3 u. 4, und in dem Moorboden 2 mit dem höchsten Gehalt an löslichen Eisenoxydulsalzen fehlt die Salpetersäure gänzlich.

Auf 100 Theilen Gesammtstickstoff kommen in den Moorböden

	Salpetersäure	Stickstoff in Form von Salpetersäure
1) dauernd culturfähig . . .	3,86	1,00
2) nicht culturfähig	0	0
3) früher culturfähig . . .	0,45	0,12
4) 25 Jahre ohne Vegetat. .	0,55	0,14

Eine Hektare Moorboden enthält auf $^1/_3$ Meter Tiefe an Salpetersäure:

1) dauernd culturfähig . . .	1113.3 Kilo
2) nicht culturfähig	0,0 „
3) früher culturfähig	102,6 „
4) 25 Jahre ohne Vegetat. . .	166,8 „

Die Zahlen erläutern deutlich, wie die Salpetersäurebildung von der Gegenwart löslicher Eisenoxydulsalze beeinflusst wird. Es ist jedenfalls interessant, in dem Fehlen, bezw. in dem Mindergehalt von Salpetersäure einen Ausdruck für die durch den Gehalt an löslichen Eisenoxydulsalzen gehemmten Oxydationsvorgänge zu finden.

Boden-extract u. Pflanze.

Die Beziehungen der stofflichen Zusammensetzung eines durch einen continuirlichen Wasserstrom gewonnenen Bodenextractes gegenüber den Stoffen, welche eine Pflanze in gleicher Zeit dem Boden entzieht, sowie den Stoffen, welche der Boden an concentrirte Salzsäure abgiebt, suchte M. Fesca experimentell festzustellen.[1]) — Ein Trichter von Zinkblech und von 0,55 Mtr. Längsdurchmesser und einem Querdurchm. von 0,2 Mtr. an seinem breiten Ende wurde mit 7 Pfunden Feinerde (bei 5 mm. Siebweite) eines nicht frisch gedüngten Gartenbodens bis auf einen freibleibenden Rand von 0,05 Meter Höhe gleichmässig und lose angefüllt. Diese Erde wurde mit destillirtem Wasser in der Weise ausgelaugt, dass man oben auf so viel Wasser goss und nachgoss, dass der Boden stets mit einer kleinen Wassersäule bedeckt war. Anfänglich floss das Wasser rascher, allmählich immer langsamer hindurch, durchschnittlich pro Tag circa 1 Liter. Das Filtrat war die ersten Tage eine helle, darauf eine dunkel gefärbte Flüssigkeit von saurer Reaction, nach und nach wurde das später abfliessende Wasser wieder hell und von neutraler Reaction. Dieses Auslaugen des Bodens mit Wasser wurde am 1. Juli begonnen und bis zum 15. August fortgesetzt.

Zu gleicher Zeit wurde in einen 7 Pfunde desselben Bodens fassenden Blumentopf eine Tabakpflanze eingesetzt und von da ab nach Bedürfniss mit Wasser begossen (circa $^1/_4$ Liter täglich). Zur Zeit des Einpflanzens hatte die Pflanze das dritte Blatt getrieben; zu Ende des Versuchs, am 15. August, hatte sie zehn schöne mittelgrosse Blätter an einem kräftigen, reichlich $1^1/_2$ Fuss hohen Stengel.

[1]) Journ. f. Landw. Göttingen, 1873. 459.

Nach Beendigung dieses Versuchs wurde 1) der wässerige Auszug des Bodens und 2) die Pflanze bezüglich ihrer Zusammensetzung untersucht; ebenso wurden die durch Salzsäure löslichen Bestandtheile des Bodens ermittelt.

Die Ergebnisse dieser drei Untersuchungen sind nachfolgend vergleichend zusammengestellt:

	Aus 7 Pfd. Boden waren durch Salzsäure gelöst worden:	Aus 7 Pfd. Boden waren durch Wasser gelöst worden:	Die Tabakpflanze enthielt zu Ende des Versuchs:
Trockensubstanz	---	23	17,5
Organische Substanz	5,964 [1]	4,996	13,434
Mineralstoffe	—	18,034	4,066
Kali	8,006	3,940	1,644
Natron	3,373	1,215	0,162
Kalk	588,114	2,653	0,623
Magnesia	9,079	0,197	0,031
Eisenoxyd	56,857	0,011	0,037
Thonerde	—	0,507	—
Unlöslicher Rückstand (?)	—	0,288	—
Phosphorsäure	7,985	0,739	0,148
Schwefelsäure	4,499 [2]	1,359	0,444
Kieselsäure	0,326	1,635	0,036
Chlor	3,163 [2]	1,140	0,787
Sand	—	1,860	0,255

Auf Procente der sandfreien Mineralstoffe berechnet, ergeben sich folgende Zahlen:

	beim Bodenauszug	bei der Pflanze
Kali	24,358	43,152
Natron	10,243	4,261
Kalk	16,322	16,348
Magnesia	0,928	0,834
Eisenoxyd	0,070	0,982
Thonerde	3,140	—
Phosphorsäure	4,568	3,963
Schwefelsäure	8,401	9,534
Kieselsäure	10,112	0,955
Chlor	7,051	20,598
Zinkoxyd	5,289	—

Die Trockensubstanz des Bodenauszuges enthielt sandfreie Asche 78,410 Proc., die der Pflanze 23,234 Proc.

7 Pfd. lufttrockner Boden enthielten:

Wasser	128,485	Gramm
Organische Substanz	137,256	„
Mineralstoffe	3234,259	„

---

[1]) Die hier angegebene organische Substanz ist diejenige Menge, welche von der in Salzsäure gelösten beim Eindampfen zur Trockne wieder unlöslich wurde.

[2]) Schwefelsäure und Chlor wurden in einer geglühten Bodenprobe bestimmt.

Den Schlussfolgerungen des Verf. entnehmen wir Folgendes:

Von den Mineralstoffen des Bodens waren durch das hindurchfiltrirte Wasser mehr als 1/2 Proc. in Lösung gegangen. Vergleicht man den Gehalt des sauren Auszuges mit dem des wässerigen, so ersieht man, dass von einigen der durch Säure gelösten Stoffe verhältnissmässig sehr viel, von anderen sehr wenig auch durch Wasser gelöst wurden, so

Kali und Natron	die Hälfte,
Chlor	über die Hälfte
Schwefelsäure	1/6,
Phosphorsäure	1/10
Kieselsäure	mehr als durch Säure,
Kalk	4/1000,
Magnesia	2/100,
Eisen	Spuren.

Das Vorkommen von Thonerde und Zinkoxyd im wässerigen Bodenauszug ist jedenfalls der Gegenwart organischer Säuren in demselben, welche durch die braune Färbung und saure Reaction der Lösung angezeigt wurden, zuzuschreiben.

Von allen Stoffen mit Ausnahme des Eisens, von welchem die Pflanze die dreifache Menge aufgenommen hatte, enthielt der Bodenauszug einen Ueberschuss gegenüber der in die Pflanze übergegangenen.[1]

Von Interesse ist das Verhältniss der Stoffe unter einander in den verschiedenen Auszügen und der Pflanzenasche, wie es sich aus obiger Zusammenstellung deutlich ergiebt, namentlich hinsichtlich des Kalkes, des Kali, der Phosphorsäure und des Chlors.

Einfluss der chemisch. Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum der Kiefer.

Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum der Strandkiefer (Pinus Pinaster, Soland), von P. Fliche und L. Grandeau.[2] — Viele Gewächse zeigen sich gegenüber der chemischen Natur des Bodens vollständig indifferent, vorausgesetzt, dass sie die zur Bildung ihrer Gewebe nöthige Menge von Stickstoff und Mineralstoffe vorfinden; andere wieder ziehen vor oder verlangen sogar einen Boden von ganz bestimmter Zusammensetzung. Auf letzterer Erscheinung beruht bekanntlich die von Vielen gemachte Eintheilung der Gewächse in Salz-, Kalk-, Kieselpflanzen. „Muss man nun", so fragen die Verf., „in diesem Factum der Vertheilung der Pflanzen das Resultat einer rein chemischen oder einer rein physikalischen Wirkung, (die physikalischen Eigenschaften der Böden stehen in der Regel in inniger Beziehung zur chemischen Zusammensetzung derselben) oder das Resultat der combinirten Wirkung dieser Einflüsse sehen?" Bei aller Anerkennung der Bedeutung der physikalischen Natur des Bodens auf das Gedeihen der Pflanzen, glauben die Verf. dem chemischen Einfluss

---

[1]) Dieser Ueberschuss ist noch höher zu veranschlagen, wenn man in Rechnung zieht, dass die verwendete Tabakpflanze bereits eine sicher nicht unerhebliche Menge Mineralstoffe mitbrachte, welcher Antheil aus dem neuen Wohnorte nicht aufgenommen zu werden brauchte. D. Ref.

[2]) Annal. d. Chimie et d. Physique IV. 1873. **29.** 383.

doch eine grosse Wichtigkeit und in sehr vielen Fällen eine überwiegende Bedeutung zuschreiben zu müssen. Sie glauben ausserdem, dass die Kiesel-Pflanzen sich auf Kieselboden ansiedeln, nicht der Kieselsäure wegen, welche diese enthalten, sondern deswegen, weil diese Böden fast frei von Kalk sind, eine Substanz, welche bei reichlicher Menge die Funktionen jener Pflanzen störe und auf sie wie ein wahres Gift wirke.

Die Waldbäume sind von diesem Gesichtspunkt aus noch nicht Gegenstand eines Studiums gewesen. Die wichtigeren derselben scheinen indifferent gegen die chemische Natur des Bodens zu sein. Die Tannen wachsen gleichgut auf dem Sandstein und auf Feldspathboden der Vogesen oder auf dem Kalk des Jura; die Buche auf dem oolithischen Kalk des Nordens von Frankreich, auf dem Sandsteine und Feldspathgesteine der Vogesen; die Eichen auf dem Sand, dem Kalk, dem Thon und Sedimentgesteinen.

Verf. haben nun die Frage durch exacte Versuche an einem Baum zu entscheiden gesucht, der durch seine grosse spontane Verbreitung und seinen ausgedehnten Anbau eine grosse Wichtigkeit für Frankreich hat. Es ist das die Strandkiefer, welche durch die Befestigung der Dünen und durch die Wiederbewaldung devastirter Ebenen von grossem Nutzen ist. Bei dem Anbau derselben hat sich herausgestellt, dass sie auf Sand und Feldspathböden kräftig gedeiht, dass sie dagegen auf Kalkboden nicht fortkommen will; und scharfsinnige Beobachter haben bereits vor Jahren die Bemerkung gemacht, dass der Kalk, selbst in verhältnissmässig geringer Menge, dem Gedeihen der Strandkiefer hinderlich sei. Graf Tristan hat z. B. bereits im Jahre 1847 darauf aufmerksam gemacht, dass die Strandkiefer auf gemergelten Boden nicht fortkomme.

Der Eine der Verf. hatte nun Gelegenheit in der Nähe von Sens mehrere Jahre lang die Wachsthumsverhältnisse der Strandkiefer auf Böden von verschiedenen geologischem Charakter und verschiedener chemischer Zusammensetzung zu beobachten.

Das Gehölz von Champfétu, an welchem die Beobachtungen angestellt wurden, findet sich am nördlichen Rand des Plateaus vom Othe-Wald. Die geologische Structur dieses kleinen Gebiets ist ausserordentlich einfach. Der Höhenzug, welcher das Plateau krönt, besteht aus weisser Kreide (obere Kreideformation) in einer Mächtigkeit von 300 Meter und von einer grossen Gleichmässigkeit hinsichtlich ihres mineralischen Bestandes. Die Kreide ist bedeckt mit mehr oder weniger sandigem Thon, manchmal mit reinem Sand, der gewöhnlich mit Feuersteinen und mit Rollsteinen in veränderlicher Menge gemengt ist. Diese durch grosse Kalkarmuth ausgezeichnete Tertiärbildung hat alle Aushöhlungen der Kreide ausgefüllt und die Oberfläche des Plateau's nivellirt. Das in Betracht gezogene Terrain umschliesst also 2 ganz verschiedene Böden für die Vegetation, auf der Höhe die kalkarme Tertiärschicht und an den Abhängen, wo durch die Abschwemmungen die Tertiärschicht entfernt ist der Verwitterungsboden der Kreide.

Die vor etwa 50 Jahren unternommene Anpflanzung dieses Terrain's mit der Strandkiefer zeigte nun das auffällige Resultat, dass überall auf dem Tertiärboden die Kiefer in ausgezeichnetem Grade gedieh, der Unter-

schied der Höhe und der Exposition war dabei ohne Einfluss. Auf dem Kalkboden jedoch gediehen die Kiefern nur höchst kümmerlich, so dass man oft nachpflanzen und nach 25 Jahren die Bepflanzung von Neuem vornehmen musste, wobei man neben der Strandkiefer noch andere Kiefernarten anwendete, nämlich Pinus sylvestris, P. laricio austriaca, P. laricio portiana, P. strobus etc. Die ältesten Exemplare der hier gewachsenen Strandkiefern sind demnach nur 25 Jahre alt; die besten Exemplare hatten nur eine Höhe von ca. $3{,}5$ Meter und einen Durchmesser am Boden von $0{,}08$—$0{,}09$ Meter, (die durchschnittliche Höhe betrug aber nur $0{,}05$ Meter bei $0{,}02$ Durchmesser) während die gleichalterigen Kiefern des Tertiärbodens Dimensionen von 7 Meter Höhe und $0{,}23$ Meter Durchmesser zeigten. An vielen Stellen des Kalkbodengebietes missglückte der Anbau der Strandkiefer vollständig. Wurden junge kümmerlich wachsende Kiefernpflänzchen aus dem Kalkboden in den Kieselboden versetzt, so wuchsen sie schneller weiter und entwickelten sich bald kräftiger. Eigenthümlicherweise gediehen neben den kümmerlichen Strandkiefern die übrigen Coniferen ganz vortrefflich, namentlich gedieh da, wo P. pinaster gar nicht fort kam, die Schwarzkiefer (P. laricio) sehr gut.

Dieser vollständige Contrast zwischen den Strandkiefern des tertiären Terrains und denen des Kalkbodens und zwischen diesen Letzteren und den anderen unter gleichen Verhältnissen gewachsenen Bäumen ist, da die Verschiedenheiten in klimatischer und anderer Beziehung ganz unbeträchtlich sind, durch die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung des Bodens veranlasst, wie durch die Ergebnisse der Bodenuntersuchung und die der Analysen der Asche der Bäume erwiesen wird.

Die Verf. untersuchten 3 Typen des in Betracht kommenden Bodens und zwar Obergrund und Untergund:

1) Boden des tertiären Terrains, auf welchem die P. pinaster gut gedieh, „Kieselboden". Obergrund bis zu 10 Ctmtr. Tiefe, humos. Untergrund aus 10—15 Ctmtr. Tiefe, fast frei von organischen Resten; Steine entfernt. Aus dem Canton von Quatre-Arpents,

2) Boden der Abhänge, mit Abschwemmungen des Tertiären gemischt, auf welchem die Strandkiefer nur kümmerlich gedieh, „Kalkboden". Obergrund bis zu 10 Ctmtr. Tiefe, Untergrund aus 10—20 Ctm. Tiefe. Bei $0{,}55$ Mtr. Tiefe fand man die Kreide; aus dem Canton Bas-du-Cellier,

3) Boden, der zu $^1/_3$ aus Kreide im Zustande von Erde und grösseren Fragmenten besteht, auf dem die Strandkiefer gar nicht fortkommt, auf welchem aber die Schwarzkiefer gedeiht; „steriler Boden". Hier liess sich Obergrund und Untergrund nicht unterscheiden, die Kreide fand sich bei $0{,}24$ Mtr. Tiefe vor.

In physikalischer Beziehung ist der letztere Boden sehr verschieden von den beiden anderen; er hat eine sehr geringe Tiefe, sehr warm und trocken bewahrt er dennoch eine gewisse Frische durch seine Berührung mit dem Untergrund; Verf. bezeichnen im Uebrigen die physikalischen Verhältnisse dieses und des „Kalkbodens" als der Vegetation von Waldbäumen günstig.

Nachstehende Tabelle enthält die Resultate der Analysen dieser Böden:

	1. Kieselboden		2. Kalkboden		Steriler Boden
	Obergrund	Untergrund	Obergrund	Untergrund	
Wasser	1,75	1,66	2,90	2,46	1,42
Verbrennl. Substanzen	5,50	2,84	6,53	5,39	2,84
Kalk	0,35	0,20	3,25	24,04	29,72
Magnesia	0,38	0,47	0,47	1,31	1,00
Kali	0,07	0,03	0,04	0,16	0,01
Natron	0,06	0,04	0,03	0,07	0,07
Phosphorsäure	0,64	0,42	0,29	0,18	0,49
Kohlensäure	0,70	1,64	3,54	19,59	24,45
Unlösliches	90,55	92,70	83,00	46,80	40,00

Es ist nicht zu verkennen, dass der hauptsächliche Unterschied im chemischen Bestande dieser Böden in ihrem Kalkgehalte besteht, während die Verschiedenheiten im Gehalte der übrigen Bestandtheile unbeträchtlich sind; jedenfalls sind letztere in Mengen vorhanden, die die Fruchtbarkeit des Bodens sichern.

Welchen Einfluss diese Verschiedenheit im Kalkgehalt auf die Menge und die Natur der von der Strandkiefer aufgenommenen Mineralstoffe hat, zeigen nachstehende Aschenanalysen, denen eine Analyse der Asche von der Schwarzkiefer (P. laricio), gewachsen auf „Kalkboden", beigefügt ist. Die zur Einäscherung verwendeten Bäume waren denselben Stellen entnommen, an welchen die Bodenproben genommen worden waren. Man verwendete von beiden Kategorien der Strandkiefer gleich viel Holz, Rinde und Laub zur Einäscherung.

	Gut gedeihende Strandkiefer (Kieselboden)	Schlecht gedeihende Strandkiefer (Kalkboden)	Schwarzkiefer (P. laricio)
Phosphorsäure	9,00	9,14	11,33
Kieselsäure	9,18	6,42	7,14
Kalk	40,20	56,14	49,13
Eisenoxyd	3,83	2,07	3,29
Magnesia	20,09	18,80	13,49
Kali	16,04	4,95	13,56
Natron	1,91	2,52	2,24
	100,25	100,04	100,18
Aschengehalt in Proc.	1,32	1,535	2,45

Hiernach findet sich der Aschengehalt für ein und dieselbe Species nicht viel durch einen an assimilirbaren Bestandtheilen so reichen Boden wie es der Kalkboden ist, erhöht; dagegen ist die Verschiedenheit im Aschengehalt der verschiedenen Arten, wenn man Strandkiefer und Schwarzkiefer vergleicht, ein beträchtlicher, freilich muss man dabei in Betracht ziehen, dass die aschenreichere Schwarzkiefer jünger war, als die andere. Die Schwankungen im Gehalte an Phosphorsäure, Magnesia und Natron sind geringfügig.

Die Kieselerde ist zwar in der Strandkiefer des Kalkbodens in geringerer Menge vorhanden, als in der des Kieselbodens, die Differenz ist aber nicht gross genug, als dass man darin eine Ursache des schlechteren Gedeihens des Baumes erblicken könnte.

Die Differenz in den Mengenverhältnissen des Eisenoxyd's ist beträchtlicher, und da es an Eisen im Boden nicht fehlt, so muss man schliessen, sagen die Verf., dass die Gegenwart eines Uebermaasses von Kalk die normale Absorption des Eisens verhindert hat und kann man darin, wenn man sich der wichtigen Rolle des Eisens bei der Bildung des Chlorophylls erinnert, eine der Ursachen des Zugrundegehens der Bäume unter diesen Verhältnissen erblicken.

Eine analoge aber noch auffallendere Erscheinung zeigt sich bezüglich des Einflusses des Kalkes auf die Aufnahme des Kalis. Die Strandkiefer des Kalkbodens hat, auf 100 Asche berechnet, 16 Proc. mehr Kalk, aber 11 Proc. weniger Kali aufgenommen, die erhöhte Aufnahme des Kalkes hat also die Aufnahme des Kali's gegenüber der Aufnahme dieses Stoffs in der gut gedeihenden Kiefer von 16 Proc. auf 5 herabgedrückt. Angesichts der überaus wichtigen Rolle des Kali's bei der Pflanzenernährung muss man in dieser Erscheinung die hauptsächlichste Ursache des schlechten Gedeihens und des schliesslichen Absterbens der Strandkiefer auf dem Kalkboden erkennen.

Die Betrachtung der Asche der Schwarzkiefer ist nicht weniger interessant; in demselben Boden, wo die Strandkiefer schlecht gedeiht, nimmt jene Kalk in einer Quantität auf, welche nahezu die Mitte hält zwischen denen der beiden Strandkiefern; ihre Asche enthält eine bemerkenswerth grössere Menge Phosphorsäure als die der beiden Strandkiefern. Aus Alledem scheint hervorzugehen, dass die Ursache der Verkümmerung der Strandkiefer auf Kalkboden wesentlich chemischer Natur ist.

Verf. bestimmten noch die Aschenmenge der Nadeln und fanden dieselben

bei der gutgedeihenden Strandkiefer des Kieselbodens	zu 2,11	Proc.
„ „ schlechtgedeihenden „ „ Kalkbodens	zu 1,33	„
„ „ Schwarzkiefer	zu 1,63	„

Hier ergiebt sich also ein anderes Verhältniss als bei den Aschen der Stämme. Verf. halten es deshalb für wahrscheinlich, dass der Kalk sich besonders in den Axenorganen und vorzugsweise im Holzkörper ablagere.

Mit den Differenzen in den Aschenbestandtheilen in der Strandkiefer der beiden Standorte sind auch Unterschiede der Nadeln in anatomischer und physiologischer Hinsicht verbunden. Die Nadeln der Kiefer des Kieselbodens waren grösser, dunkler und harzreicher als die der Kiefer vom Kalkboden.

Bei ersteren waren die Zellen des grünen Parenchym's mit Chlorophyll in grossen ein wenig elliptischen Körnern erfüllt; das farblose Parenchym enthielt in reichlicher Menge farblose Körner in Form und Grösse gleich denen des Chlorophylls, die sich durch die Jodreaction als Stärke erwiesen; die Zellen waren zum Theil ganz damit erfüllt.

Bei den kümmerlich entwickelten Kiefern des Kalkbodens waren die Chlorophyllkörner in den Parenchymzellen viel kleiner, etwa halb so gross wie die normalen; in dem farblosen Parenchym war das Stärkemehl ebenfalls viel weniger reichlich vorhanden, die reichhaltigsten Zellen waren höchstens zur Hälfte erfüllt.

Diese Thatsachen haben ein um so grösseres Interesse, als sie eine Bestätigung der Ergebnisse bilden, welche Nobbe, Schröder und Erdmann[1]) bei ihren Versuchen über die Rolle des Kali's bei der Ernährung der Pflanzen erhielten und die die innigen Beziehungen zwischen Kali-Aufnahme und Stärkebildung nachweisen. Die Verf. stellen die Ergebnisse ihrer Untersuchung in nachfolgenden Sätzen zusammen:

1) die Strandkiefer ist eine Kieselpflanze.
2) Nichtsdestoweniger absorbirt sie eine beträchtliche Menge Kalk selbst auf Böden, die daran sehr arm sind; sie scheint keinen ausserordentlichen Anspruch hinsichtlich der Kieselsäure an den Boden zu stellen; es ist wahrscheinlich, dass die anderen Kieselpflanzen sich ebenso verhalten.
3) Die Gegenwart eines Ueberschusses an Kalk im Boden hat eine Steigerung des Aschengehaltes zur Folge; diese Zunahme erstreckt sich jedoch nur auf die Axenorgane; die Blätter enthalten weniger Asche als unter normalen Verhältnissen.
4) Auf kalkreichen Böden absorbirt die Strandkiefer eine beträchtlich grössere Menge Kalk als auf Kieselboden.
5) Diese Vermehrung hat eine Verminderung in der Menge fast aller anderen Aschenbestandtheile zur Folge.
6) Diese Verminderung, namentlich die des Eisen's und ganz besonders die des Kali's, scheint die Ursache des schlechten Zustandes der Vegetation der Strandkiefer auf derartigen Böden zu sein. Wahrscheinlich gilt das auch für die anderen Kieselpflanzen.
7) Dieser nachtheilige Einfluss der Abwesenheit einer ausreichenden Menge von Kali zeigt sich vor Allem in der bedeutenden Abnahme der Production von Stärke und, in Folge davon, der von Terpentin.
8) Vom praktischen Gesichtspunkte aus ergiebt sich aus den dargelegten Thatsachen, dass man stets wird vermeiden müssen, die Strandkiefer zur Anpflanzung solcher Böden zu benutzen, die von Natur oder in Folge künstlicher Zufuhr eine beträchtliche Menge von kohlensaurem Kalk enthalten.

Einfluss der chem. Zusammensetz. des Bodens auf das Wachsthum d. Kastanie.

Ueber den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bodens auf das Wachsthum des Kastanienbaumes, von P. Fliche und L. Grandeau.[2]) — Im Anschlusse an ihre vorstehend mitgetheilte Arbeit unternahmen die Verf. eine gleiche Untersuchung über das Wachsthum der Kastanie, zu welcher sich in denselben Localitäten, auf welchen das Wachsthum der Kiefer beobachtet wurde, Gelegenheit bot.

Seit langer Zeit ist den Botanikern und Forstleuten die Vorliebe der Kastanie für Kieselboden bekannt; schon 1858 bezeichnete sie Mathieu

[1]) Landw. Vers.-Stat. **13.** 521 und 401. Dieser Jahresber. **13—15.** II. 104.
[2]) Ann. d. Chimie et d. Physique. V S. 1874. 2. 354.

als eine Kieselpflanze und Chatin zeigte im Jahre 1870, dass sie einen höheren Kalkgehalt des Bodens als 3 Proc. nicht vertragen könne. Bei mehr Kalk im Boden verschwindet die Kastanie gleichzeitig mit dem Kaiserfarrenkraut und dem Heidekraut.

Die Beschaffenheit des Klimas, der Höhe u. s. w. war auch für die verschiedenen Standorte der Kastanie dieselbe und nur die Bodenbeschaffenheit hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung war bei den untersuchten Kastanien sehr verschieden. Wie bei den vorigen Untersuchungen wird hier ebenfalls ein „Kieselboden", tertiärer lehmiger Sandboden mit sehr wenig Kalk, ein „Kalkboden" und ein „steriler Boden" unterschieden, welche letztere mehr oder weniger die Verwitterungsproducte der weissen Kreide enthalten. Diese letzteren enthielten nach der Untersuchung von einer entnommenen Probe ungefähr 55 Proc. Kalkcarbonat. Unter „unfruchtbar" ist auch hier kein absolut unfruchtbarer Boden zu verstehen, sondern nur ein für die Kastanie und Strandkiefer unfruchtbarer Boden, da auf ihm diese Gewächse vom ersten oder zweiten Jahre an nicht mehr fortkommen. Namentlich an einer Stelle in einer Ausdehnung von 200 Meter ist die Vegetation der Kastanie eine höchst kümmerliche; die angepflanzten und angesäten Kastanien sind sogar meist ganz ausgegangen. Die Pflanzendecke dieses Striches besteht aus Helianthemum vulgare, Coronilla varia, Eryngium campestre, Scabiosa columbaria, Carlina vulgaris, Cirsium acaule, Prunella grandiflora, also aus lauter Kalkpflanzen. Eine bis zu 10 Centim. Tiefe des Bodens entnommene Probe desselben enthielt in ihrer Feinerde (bei 1 Millimeter Maschenweite des Siebes erhalten):

Wasser	$3{,}_{90}$ pCt.	
Organische Substanzen	$6{,}_{85}$ „	
Eisenoxyd und Thonerde	$3{,}_{80}$ „	
Manganoxyd	$0{,}_{30}$ „	
Kalk	$15{,}_{32}$ „	(= $27{,}_{35}$ kohlensaurem Kalk)
Magnesia	$0{,}_{20}$ „	
Kali	$0{,}_{08}$ „	
Natron	$0{,}_{12}$ „	
Kohlensäure	$11{,}_{17}$ „	
Phosphorsäure	$0{,}_{05}$ „	
Chlor	Spuren	
Unlösliches	$59{,}_{53}$ pCt.	
	$101{,}_{22}$ pCt.	

Der Boden enthält hiernach alle Pflanzennährstoffe in genügender Menge.

Die dem unfruchtbaren Boden entnommenen zur Einäscherung verwendeten Pflanzentheile entstammten Kastanien, die bereits im Jahre 1850 angesäet worden waren. Da wo diese einigermassen erhalten geblieben waren, waren sie im Frühjahr 1864 ganz kurz abgeschnitten worden, so dass kleine kümmerliche Schösslinge entstanden. Der grösste Hauptschoss, der gefunden wurde, hatte eine Länge von $1{,}_{40}$ Meter und eine Dicke an der Basis von $0{,}_{025}$ Mtr.; der kleinste Schoss hatte eine Länge von $0{,}_{25}$ Mtr. und eine Dicke von $0{,}_{006}$ Mtr. Jedes Jahr stirbt ein Theil der Zweige bis auf ein mehr oder weniger langes Stück ab und der abgestor-

bene Theil wird durch einen Nachschoss aus den unteren Knospen ersetzt; in manchen Fällen stirbt alles über der Erde Befindliche ab und es findet ein Nachwuchs statt als wenn der Stock am Boden abgeschnitten wäre. Das grösste Blatt hatte eine Länge von $0{,}20$ Meter und eine Breite von $0{,}06$ Mtr., die meisten Blätter blieben hinter diesen Dimensionen zurück.

Die untersuchten Kastanien des Kieselbodens waren etwas jünger als die des Kalkbodens; sie entstammten einer im Frühjahr 1861 mit 3—4jährigen Pflanzen gemachten Pflanzung und einer mit Samen geringerer Qualität gemachten Aussaat. Die Schossen der angepflanzten sowohl als der angesäeten Kastanie waren nicht beschnitten worden, hatten aber im vorausgehenden Frühjahr etwas durch Frost gelitten. Einer der grössten Bäume hat eine Höhe von 5.5 Mtr. und einen Durmesser an der Basis von 0,20 Mtr.; einer der kleinsten ist 0.30 Mtr. hoch und $0{,}006$ Mtr. dick, ist aber kräftig gebaut. Das Laub ist schön grün, sehr gleichmässig und reichlich vorhanden. Die Blätter sind sehr entwickelt, eins der grössten ist $0{,}4$ Mtr. lang und $0{,}07$ Mtr. breit; die meisten sind nahezu gleich gross.

Die Proben zum Einäschern wurden an beiden Standorten am 14. Octbr. 1873 genommen; nach Möglichkeit wurde für die Entnahme von richtigen Mittelproben gesorgt.

Das Ergebniss der Aschenanalysen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Blätter			Holz		
	Gut gedeih. Kastanien	Schlecht gedeihende Kastanien	Unterschied zu Gunsten der gut gedeihenden Kastanien	Gut gedeih. Kastanien	Schlecht gedeihende Kastanien	Unterschied zu Gunsten der gut gedeihenden Kastanien
Kieselerde	5,79	1,46	+ 4,33	3,08	1,36	+ 1,72
Phosphorsäure	12,32	12,50	— 0,18	4,53	4,27	+ 0,26
Kalk	45,37	74,55	— 29,18	73,26	87,30	— 14,04
Magnesia	6,63	3,70	+ 2,93	3,99	2,07	+ 1,92
Kali	21,67	5,76	+ 15,91	11,65	2,69	+ 8,96
Natron	3,86	0,66	+ 3,20	0,00	0,28	— 0,28
Eisenoxyd	1,07	0,83	+ 0,24	2,04	1,27	+ 0,77
Schwefelsäure	2,97	0,00	+ 2,97	1,43	0,64	+ 0,79
Chlor	0,30	0,52	— 0,22	0,00	0,08	— 0,08
Procente Asche	4,80	7,80	— 3,00	4,74	5,71	— 0,97

Im Wesentlichen wiederholen sich hier die von den Verfassern bei den Untersuchungen über das Wachsthum der Strandkiefer beobachteten Verhältnisse. Wir können uns deshalb auf die Wiedergabe der vom Verf. gezogenen Folgerungen beschränken; dieselben lauten:

1) Die Kastanie ist eine Kieselpflanze.
2) Sie absorbirt eine beträchtliche Menge Kalk, selbst wenn sie auf einem daran sehr armen Boden steht; sie scheint keine aussergewöhnlichen Ansprüche hinsichtlich der Kieselsäure zu machen.
3) Die Gegenwart eines Ueberschusses an Kalk im Boden hat eine Ver-

mehrung des Kalkgehalts in den Aschen zur Folge sowohl bei den Blättern als bei den axilen Organen.

4) Auf einem kalkreichen Boden absorbirt die Kastanie eine beträchtlich grössere Menge Kalk als auf einem Kieselboden.
5) Diese Vermehrung hat eine Verminderung fast aller übrigen Aschenbestandtheile zur Folge.
6) Diese Verminderung, namentlich die des Eisens und die des in bedeutendem Grade erfolgte Verminderung des Kali's scheint die Ursache des schlehten Vegetationszustandes dieser Pflanze auf so beschaffenem Boden zu sein.
7) Mit der ungenügenden Menge absorbirten Kali's steht eine Verminderung der Stärke-Production, ein Zurückbleiben in der Entwickelung der Blätter und eine fehlerhafte Zusammensetzung des Inhalts ihrer Zellen in Verbindung.
8) Bei der Kastanie des Kieselbodens ist die Asche der Blätter beträchtlich kalkreicher als die des Holzes.
9) Bei der Kastanie des Kalkbodens ist dieser Unterschied viel geringer.
10) Vom praktischen Gesichtspunkt aus erscheint es unzweckmässig zum Bewalden von kalkreichem Boden die Kastanie zu verwenden.

Zusammensetzung der Drainagewässer.

Ueber die Zusammensetzung von Drainagewässern; von Aug. Völcker[1]). Die nachstehende über 70 Proben von Drainagewässern umfassende Untersuchung erscheint um so wichtiger, als diese Wässer eine sorgfältig verzeichnete Agriculturgeschichte haben. Dieselben stammten nämlich von den Versuchsfeldern von Lawes und Gilbert zu Rothamsted, die seit länger als 25 Jahren (von 1847 an) alljährlich Weizen getragen haben. Der Bericht über diese Versuche: „On the Continuous Growth of Wheat for Twenty Years in Succession," enthält die genaue Beschreibung der Behandlung dieser Versuchsfelder. Das Broadbalk-Feld zu Rothamsted ist in Felder von je 2/3 Acker (= ca. 0,27 Hektar) eingetheilt, welche, verschieden gedüngt, seit 1844 alljährlich mit Weizen bestellt wurden. Die Düngung war folgende (Düngerquantum pr. 1 Acker).

Feld No. 2 empfing jedes Jahr 14 Tonnen Stalldünger
„ 3 u. 4 blieben stets ungedüngt
„ 5 erhielt:

bis zum Jahre 1857—58 jedes Jahr			von 1858 an davon
300 ℔	Schwefelsaures Kali		200 ℔
200 „	Schwefelsaures Natron	„	100 „
100 „	Schwefelsaure Magnesia	„	100 „
200 „	Knochenasche mit	„	200 „
150 „	Schwefelsäure (spec. Gewicht 1,7)	„	150 „

Feld 6 erhielt die Düngung wie No. 5 mit einem Zusatz von 41 Pfd. Stickstoff in Form gleicher Theile schwefelsauren Ammoniaks und Salmiak
„ 7 wie 6, jedoch die doppelte Menge Stickstoff (82 Pfd.)
„ 8 „ 6, „ „ dreifache „ „ (123 „)
„ 9 „ 5, mit einem Zusatz von 550 ℔ Chilisalpeter mit 82 ℔ Stickstoff

[1]) Journ. of the royal Agricult. Society of England 1874. I. 132.

Feld 10 erhielt eine Düngung von 400 ℔ Ammoniaksalzen mit 82 ℔ Sticksoff

„ 11 erhielt eine Düngung von 400 ℔ Ammoniaksalzen (mit 82 ℔ Stickstoff) und 200 ℔ zu Superphosphat verarbeitete Knochenasche (mit 150 ℔ Schwefelsäure)

„ 12 erhielt dasselbe Quantum Superphosphat
366½ ℔ Schwefelsaures Natron und
430 „ Ammoniaksalze.

„ 13 erhielt die Düngung von 12, statt schwefels. Natron jedoch 200 ℔ schwefelsaures Kali

„ 14 desgleichen, statt schwefels. Kali's jedoch 280 ℔ schwefelsaure Magnesia

„ 15 erhielt eine Mischung der Alkalien, 200 ℔ mit Salzsäure aufgeschl. Knochenasche und

die eine Hälfte des Feldes	die andere Hälfte
400 ℔ Schwefels. Ammoniak	300 ℔ Schwefels. Ammoniak und 500 ℔ Rapskuchen

„ 16 erhielt von 1852—64 alljährlich die Düngung unter 5) und 800 ℔ Ammonsalze, von 1865 an blieb es ungedüngt.

Die erste Reihe der untersuchten Proben der Drainagewässer wurde am 6. Decbr. 1866 bei vollem Fluss der Drains gesammelt. Die Ergebnisse der Analysen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt[1]).

(Hier folgt Tabelle auf Seite 138).

Von den hierzu vom Verf. gemachten Erläuterungen heben wir Nachstehendes hervor:

1) Die Menge der aufgelösten Bestandtheile in den Drainagewässern ist beträchtlich verschieden je nach Menge und Art des verwendeten Düngers, wie der Vergleich der Wässer von Feld 3, 4 und 16 einerund 8, 8, 12—14 andererseits lehrt.

2) Bei Anwendung von Ammoniaksalzen als Dünger steigert sich der Gehalt der Drainagewässer an mineralischen Stoffen ganz beträchtlich und (bis zu einem gewissen Grade, wie es scheint) bei stärkerer Düngung ist auch eine grössere Abscheidung mineralischer Stoffe in die Gewässer bemerklich als bei schwächerer Düngung.

3) Diese Wirkung erstreckt sich insbesondere auf den Kalk, welcher überhaupt einen beträchtlichen Antheil der fixen Bestandtheile der Drainagewässer ausmacht; zum grossen Theil wird derselbe, namentlich bei Ammonsalzdüngung, als salpetersaurer Kalk ausgewaschen.

Chlor und Schwefelsäure treten im Drainwasser um so reichlicher auf, je mehr davon mit dem Dünger in löslicher Form in den Boden gelangte.

---

[1]) Das Original giebt den Gehalt der Wässer in Grains per Gallon; Ref. glaubte im Interesse der Leser des Jahresberichts zu handeln, indem er diese Zahlen in sämmtlichen Tabellen umrechnete und die Ergebnisse in Grammes in 100 Liter Wasser, oder was dasselbe ist, den Gehalt pro 100000 Theilen angiebt. (1 Grain = $0,_{0648}$ Grm., 1 Imperial Gallon = $4,_{543}$ Liter. Umrechnungsfactor $1,_{4263}$).

Erste Untersuchungs-Reihe. 6. Decbr. 1866. Gefüllte Drains. Gehalt des Wassers in Grammen pr. 100 Liter (oder in 100000 Gew.-Thl.)

			Superphosphat, Sulfate von Kali, Natron und Magnesia					400 ℔ Ammoniaksalze (82 ℔ Stickstoff).					Bis 1865 Mineralisch. Dünger und 800 ℔ Ammoniaksalze
	Stallmist.	Ungedüngt	Ohne Stickstoff.	200 ℔ Ammonsalze 41 ℔ Stickstoff	400 ℔ Ammonsalze 82 ℔ Stickstoff	600 ℔ Ammonsalze 123 ℔ Stickstoff	550 ℔ salpetersaures Natron 82 ℔ Stickstoff	Ohne mineralischen Dünger	Mit Kalksuperphosphat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Kalium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Natrium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Magnesium	
Feld No. —	2	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
Organische Substanz u. Glühverlust	2,01	1.21	1.58	2,21	3,92	1.44	2,30	1,57	1.78	1,92	3.21	2.92	1,07
Eisenoxyd*)	0,21	0,42	0,56	0,30	2,14	0,28	0,43	0,50	0.43	0,50	0.64	0.57	0,35
Kalk	15.77	12,25	14,85	19,17	25,12	26,67	13,38	18,68	20,44	25,75	28.82	37.48	13.21
Magnesia	0,45	0,48	0,56	1,07	1,20	1,17	0,61	0.96	0.77	0,71	1.05	1.51	0,61
Chlor	1,95	1,65	1,35	2,41	3,62	5,12	1,06	4,38	4.08	4.08	4.98	5.12	0,76
Schwefelsäure	11,75	5.57	9,00	10,67	14,00	12.14	5.89	5,48	6,85	14.39	13.41	13.91	2,44
Salpetersäure	7.53	2.50	3,38	5.12	8.36	9.88	2.72		8.71	10,07	10.77	11.51	3,47
Alkalien u. Kohlensäure	7,87	4.78	5,74	9,04	8,18	11.25	8,06	16,86	7.15	12.27	10.34	13.14	9.54
Kieselerde	6,27	1.14	1,38	2,92	2.84	1,57	1,78	4.14	0,50	0,70	0.87	0.85	1,64
Eindampf. - Rückstand b. 100° C. getr.	53,81	30,1	38,30	52.91	69,38	69,53	36,23	52,57	50,71	70,39	74.09	87,01***)	33,11
Ammoniak	0,0328	0.0256	0,0256	0,0285	0.0085	0,0570	0,0656	nicht best.	0,0570	0,0400	0.0400	0,0285	0.0143
Stickstoff (im Ganzen)**)	1,977	0,669	0,897	1,350	2,159	2,608	0,759	?	2,306	2,642	2.823	3.007	0,911

*) Mit Spuren von Phosphorsäure. **) Vom Ref. berechnet. ***) Im Original stimmt die angegebene Summe nicht mit der Summe der einzelnen Zahlen. (D. Referent).

4) Kieselerde trat in bemerkenswerther Menge nur bei dem Drainwasser desjenigen Feldstückes auf, das wiederholt mit Stalldünger gedüngt wurde. Verf. ist der Meinung, dass diese von verwestem Stroh herstamme.
5) Obwohl mehrere Feldstücke jährlich mit grossen Mengen Ammonsalzen versehen worden waren, so enthielten die Drainagewässer doch sämmtlich nur spurenweise oder in sehr geringer Menge Ammoniak; die Wässer der stärker gedüngten Felder enthielten kaum mehr davon als die schwächer gedüngten.

Die von Way ausgeführten Bestimmungen des Gehalts des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure ergaben nachstehenden Gehalt, der den Durchschnittsgehalt des zu Rothamsted gefallenen Regens von jedem Monate des Jahres 1855 repräsentirt:

1855	Ammoniak	Salpetersäure
	Gramme pr. 100 Liter	
Januar . .	0,1312	0,0242
Februar . .	0,1483	0,0599
März . .	0,1226	0,0300
April . .	0,1754	0,0500
Mai . . .	0,1141	0,0500
Juni . . .	0,1925	0,1141
Juli . . .	0,0870	0,0242
August . .	0,1141	0,0856
September .	0,1355	0,0300
October . .	0,0870	0,0513
November .	0,0770	0,0256
December .	0,0955	0,0242
Ganzes Jahr	0,1227	—

Fast gleiche Ergebnisse erhielten Lawes und Gilbert bei ihren Untersuchungen des Regenwassers in den Jahren 1853 und 54.

Das untersuchte Drainagewasser enthält demnach ausnahmslos weniger Ammoniak als Regenwasser, eine Beobachtung, die sich bei allen weiteren Untersuchungen des Verf., die sich auf Drainwasser von jeder Zeit des Jahres erstreckte, bestätigte. Es geht daraus hervor dass sowohl das Ammoniak des Regenwassers als das des Düngers zum grössten Theil vom Boden absorbirt und zum Theil zu Salpetersäure oxydirt wird, wie das Vorkommen von Nitraten im Drainwasser von Feldstücken, auf welche niemals Nitrate gebracht wurden, beweist. Selbst auf dem Feldstück, welches 25 Jahre lang nicht gedüngt worden war, zeigte das Drainwasser eine bemerkenswerthe Menge an Salpetersäure.

Letztere tritt im Drainwasser um so reichlicher auf, je mehr Ammonsalz zur Düngung verwendet wurde. Auch die mit Stallmist gedüngte Fläche liess eine beträchtliche Menge, und ungefähr dreimal so viel als die benachbarten ungedüngten Flächen, Salpetersäure in die Drainage gelangen.

Es muss hiernach vortheilhafter sein, bei jeder einzelnen Bestellung mässig zu düngen, als nach Verlauf je einiger Jahre stark zu düngen, denn es ist klar, dass der Verlust an stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Düngers durch die Drainage grösser sein wird, wenn eine grosse Menge

Dünger auf einmal angewendet wird und das Land dann eine Zeit lang ungedüngt gelassen wird, als bei regelmässig jährlicher Düngung.

Im ersten Falle ist eine grosse Menge Dünger dem oxydirenden Einflusse der Luft und dem auflösenden des Regens zu einer Zeit im Jahre ausgesetzt, wo das Wachsthum stillsteht und der Regen häufiger und reichlicher fällt als in den Frühjahrsmonaten und zur Zeit des Wachsthums.

Das Ammoniak geht bei Berührung mit von Luft durchdrungener (kalkhaltiger) Erde allmählich in Salpetersäure über, welche alsdann in Verbindung mit Kalk und Magnesia zum Theil in dem Drainwasser erscheint. Die Umbildung des Ammoniaks in Salpetersäure geht langsam aber sicher von Statten, und es findet sich in dem im Winter gesammelten Drainwasser um so mehr Salpetersäure, je mehr im vorhergehenden Frühjahr Ammonsalz zur Düngung angewendet wurde.

6) Der Drain des im Frühjahr mit salpetersaurem Natron gedüngten Stückes enthielt im December nicht mehr Salpetersäure als der der ungedüngten Stücke. Verf. schliesst daraus, da der Boden Salpetersäure nicht absorbiren und für einige Zeit zurück zu behalten vermöge, dass ein grosser Theil der angewendeten Salpetersäure bereits vor Winter durch Drainwasser abgelaufen sei.

Verf. untersuchte ferner noch die zu 4 verschiedenen Zeiten entnommenen Proben von denselben Drainwässern; die nächste 2. Reihe wurde im folgenden Frühjahr, am 21. Mai 1871, bei gutem Fluss der Drains entnommen. Nur bei Feld 2 konnte Wasser in genügender Menge nicht erhalten werden. Die Analyse wurde auf die Bestimmung von Kali, Natron, Kohlensäure und bei 3 der Wässer auch auf Phosphorsäure ausgedehnt; dagegen wurde die Bestimmung des Ammoniaks, da nur schwache Spuren davon erkennbar waren, unterlassen.

Die Ergebnisse dieser zweiten Untersuchungsreihe sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

(Hier folgt die Tabelle auf Seite 141).

Als hauptsächlichstes Ergebniss ist hervorzuheben, dass die Wässer sämmtlicher Felder, mit Ausnahme von No. 9, weniger feste Bestandtheile enthielten, als die vom vorigen Winter; am auffallendsten ist dies bezüglich der Salpetersäure.

Das scheint darauf hinzudeuten, dass die löslichen Bodenbestandtheile zur Zeit des regsten Pflanzenwachsthums von diesem zurückgehalten werden, während dieselbe zur Zeit der Wachsthumsstille leichter in die Drains gelangen; insbesondere scheint die sich durch allmählige Orydation des Ammons und des Stickstoffs der organischen Verbindungen des Mistes bildende Salpetersäure rasch von den in Vegetation befindlichen Gewächsen aufgenommen zu werden, denn es gelangten zur Frühjahrszeit eben nur geringe Mengen davon in die Drains. Das Feldstück No. 9 dagegen, welches mit Chilisalpeter gedüngt worden war, zeigte in seinem Drainwasser im Gegensatz zu dem im Winter gesammelten Drainwasser, beträchtliche Menge Salpetersäure. Also die in grösserer Menge zugeführte Salpetersäure gelangt zur Vegetationszeit zu einem grösseren Theil in den Untergrund und in die Drains, als die sich im Boden selbst allmählig bildende.

Zweite Untersuchungsreihe. 21. Mai 1867. Drains im guten Fluss. Gehalt des Wassers in Grammen pro 100 Liter (oder in 100000 Thl.).

	Ungedüngt	Superphosphat, Sulfat von Kali, Natron und Magnesia.					400 Pfd. Ammoniaksalze (= 82 Pfd. Stickstoff)					Bis 1865 mineralischer Dünger und 800 ℔ Ammonsalze
		Ohne Stickstoff	200 ℔ Ammonsalze 41 ℔ Stickstoff	400 ℔ Ammonsalze 82 ℔ Stickstoff	600 ℔ Ammonsalze 123 ℔ Stickstoff	550 ℔ salpetersaures Natron 82 ℔ Stickstoff	Ohne mineralischen Dünger	Mit Kalksuperphosphat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Kalium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Natrium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Magnesium	
Feld-No.	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
Organische Substanz	0,64	0,50	0,93	1,41	1,71	1,12	2,35	3,00	1,07	1,81	1,93	0,87
Eisenoxyd	0,22	0,53	0,35	} 0,64	0,41	0,43	0,41	0,44	0,57	0,58	0,43	0,44
Phosphorsäure	0,067	0,035	0,218									
Kalk	10,70	12,29	13,78	14,61	18,57	12,21	12,65	16,20	16,37	20,20	20,28	14,73
Magnesia	0,56	0,46	0,56	0,71	0,68	0,74	0,70	0,84	0,71	0,73	0,91	0,61
Kali	0,23	0,54	0,40	0,57	0,27	0,21	0,38	0,11	0,17	0,34	0,23	0,06
Natron	0,50	1,23	1,57	1,25	1,44	5,42	1,23	0,90	2,28	0,76	0,67	0,17
Chlor	0,60	0,77	1,17	1,40	1,65	0,76	1,72	1,35	1,31	1,54	1,55	0,60
Schwefelsäure	0,87	3,22	3,82	4,63	6,32	2,32	2,74	3,91	6,16	5,89	6,15	1,51
Salpetersäure	0,20	0,23	0,34	0,30	1,05	3,02	0,15	0,20	0,41	0,36	0,46	0,40
Kohlensäure	8,32	8,34	9,18	9,48	11,95	11,64	8,04	10,68	12,77	12,52	13,59	10,28
Lösliche Kieselerde	0,86	0,73	0,70	0,78	0,64	0,64	0,85	0,73	0,86	0,98	0,30	0,86
Eindampfungs-Rückstand b. 100 ° C. getrocknet	23,76	28,88	33,02	35,78	44,71	38,52	31,25	38,37	42,72	45,71	46,50	30,54

Aus den Bestimmungen von Kali und Natron in den verschiedenen Proben Drainwasser geht hervor, dass Kali in verhältnissmässig geringer Menge in dasselbe gelangt und bei den mit Kalisulfat gedüngten Feldern nicht mehr als bei den ungedüngten, woraus sich die volle Bestätigung der Thatsache ergiebt, dass die Böden eine bedeutende Absorptionsfähigkeit für Kali besitzen.

Dagegen ist für Natron keine Absorptionsfähigkeit wahrnehmbar gewesen, denn die Drains der mit salpetersaurem oder schwefelsaurem Natron gedüngten Felder enthielten beträchtlich mehr Natron als diejenigen, welche jene Salze nicht erhalten hatten.

Der Gehalt der Drainwässer an Phosphorsäure erwiess sich als höchst gering.

Kalk und Schwefelsäure werden ziemlich in gleichem Verhältniss in die Drains gewaschen, je mehr Schwefelsäure in den Boden gelangte, um so grössere Mengen enthielt das Drainwasser Kalksulfat.

Die dritte, vierte und fünfte Reihe der Drainwasseranalysen geben im Wesentlichen eine Bestätigung des schon Gesagten und sind die Ergebnisse ohne Erläuterungen aus den Zahlen unmittelbar erkennbar.

Ref. beschränkt sich deshalb auf die Wiedergabe der Zahlenergebnisse und fügt dem nur Weniges hinzu.

(Hier folgen die Tabellen auf Seite 143, 144, 145.)

Die Probenahme für die dritte Untersuchungsreihe geschah am 13. Januar 1868, für die vierte am 21. April 1868 und für die fünfte am 29. December 1869.

Besonders reich an Salpetersäure war das im April 1868 gesammelte Drainwasser des mit Chilisalpeter gedüngten Feldes (9); dieselbe war nicht allein an Natron gebunden, sondern auch an Kali, Kalk und Magnesia. Man ersieht daraus, dass in einem feuchten Frühjahr der Verlust an Stickstoff, bei einer Ueberdüngung mit Chilisalpeter, sehr beträchtlich sein kann, und dass er bei nasser Witterung beträchtlicher ist als bei einer Ammoniaksalzdüngung.

Wiederholt zeigten sich die Drains des alljährlich mit Stallmist gedüngten Feldes (No. 2) trocken, während die der übrigen Felder liefen. So war es auch bei der letzten Probenahme, obwohl anhaltende starke Regengüsse vorausgegangen waren. Es war festgestellt worden, dass die Drains dieses Feldes selten mehr als einmal im Jahre und manchmal gar nicht flossen, während die Drains aller anderen Felder 4, 5 mal und mehr des Jahres liefen. Es ist dieses Verhalten des mit Stallmist gedüngten Feldes jedenfalls der bedeutenden Anhäufung von Humus und Humus-bildenden Stoffen zuzuschreiben, welche den Boden fähig macht, eine grössere Menge Wasser in sich aufzusaugen und festzuhalten. Es ist deshalb ein viel grösserer und anhaltender Regen nothwendig, um Wasser in die Drains kommen zu lassen. Dieses erwähnte Verhalten beweist ferner die günstige Wirkung des Stallmistes auf den Boden und die Wichtigkeit der Stallmistdüngung für den Ackerbau. Lawes und Gilbert berechneten, dass der Boden dieses Feldes im gesättigten Zustande bis zu 12 Zoll Tiefe ein Plus an Wasser enthält — den anderen Feldern gegenüber — welches einer Regenhöhe von 1,5 Zoll gleichkommt.

Dritte Untersuchungsreihe. 13. Januar 1868. Gehalt des Wassers in Grammen pro 100 Liter (oder in 100000 Gew..-Thl.)

	Stallmist	Ungedüngt	Superphosphat, Sulfat von Kali, Natron und Magnesia					400 Pfd. Ammoniaksalze (=82 Pfd. Stickstoff)					Mit Salzsäure bereitetes Superphosphat und Schwefelsaures Ammoniak	Bis 1865 jedes Jahr Mineraldünger und 800 ℔ Ammonsalze
			Ohne Stickstoff	200 ℔ Ammonsalze 41 ℔ Stickstoff	400 ℔ Ammonsalze 82 ℔ Stickstoff	600 ℔ Ammonsalze 123 ℔ Stickstoff	550 ℔ salpetersaures Natron 82 ℔ Stickstoff	Ohne mineralischen Dünger	Mit Kalksuperphosphat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Kalium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Natrium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Magnesium		
Feld-No.	2	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Organische Substanz	3,21	2,79	2,28	2,35	3,71	5,58	1,71	3,99	4,99	4,91	6.85	7.70	7,49	3,07
Eisenoxyd	0,30	0,50	0,21	0,21	0,35	0,42	0,50	0,28	0,21	0,21	0,28	0,37	0,37	0,16
Phosphorsäure								0,20	0,26	0,21	0.14	0.13	0.20	0,13
Kalk	13,65	10,18	15,13	17,93	23,52	24,69	10,85	20,85	20,13	23,43	24,56	26,99	27,38	11,21
Magnesia	0.51	0,45	0,66	0,91	0.77	0.80	0,38	0,77	0,80	0,58	0,83	2,61	1.27	0,58
Kali	0,56	0,24	1,03	0,86	0,18	0.38	0.17	0,20	0,08	0.37	0,58	0.07	0.93	0,37
Natron	1,37	0,58	1,48	1,03	1,51	1.44	4.19	0,74	0.90	3.44	0,80	0,81	1.81	0,41
Chlor	2,18	1,45	1,67	3,65	2,81	6.25	1,87	4.58	5.11	5.73	5,83	6.05	3,65	1,77
Schwefelsäure	9.44	2,50	11,07	11,94	13,14	11,91	5,68	5,92	7,24	13.61	10.83	13.32	17,12	2,54
Salpetersäure	4,84	2,57	3,57	6,56	10,82	11,95	4,61	9,76	11,08	11.60	13.49	14,53	17,90	5,21
Lösliche Kieselerde	0,86	0,43	1,28	0,78	0.28	1,00	0,86	0,64	0.43	0.28	0.50	0,36	0,43	0,35
Kohlensäure	4,32	4,14	2.70	6,16	6,43	7.33	4.62	1.77	3.04	1,37	2.41	4,24	3,52	3,81
Eindampfgs.-Rückstand b. 100°C. getr.	41,22	25,83	40,43	52,42	63,54	71,95	35,44	49,71	54,27	65,75	67,12	76,18	82.08	29,61
Ammoniak	0,0064	0,0178	0,0194	0,0199	0,0080	0,0080	0,0182	0,0097	0,0085	0,0064	0,0130	0,0071	0,0262	0,0114

Vierte Untersuchungsreihe. 21. April 1868. Gehalt des Wassers in Grammen pr. 100 Liter (oder in 100000 Gew.-Thl.)

	Un-ge-düngt	Superphosphat, Sulfat von Kali, Natron und Magnesia					400 Pfd. Ammoniaksalze (= 82 Pfd. Stickstoff)					Mit Salzsäure bereitetes Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak	Bis 1865 jedes Jahr Mineraldünger und 800 ℔ Ammonsalze
		Ohne Stickstoff	200 ℔ Ammonsalze 41 ℔ Stickstoff	400 ℔ Ammonsalze 82 ℔ Stickstoff	600 ℔ Ammonsalze 123 ℔ Stickstoff	550 ℔ salpetersaures Natron 82 ℔ Stickstoff	Ohne mineralischen Dünger	Mit Kalksuperphosphat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Kalium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Natrium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Magnesium		
Feld-No.	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Organische Substanz	2,14	2,07	3,42	3,71	4.14	5,72	4,42	3,14	3,14	4,92	7.27	3,99	3,07
Eisenoxyd . . .	0,36	0,43	0,28	0,64	0,21	} 0,50	0,36	0,36	0,28	0,21	0,50	0,43	0.43
Phosphorsäure . .	0,057	0,145	0,090	0,077	0,017		0,090	0,073	0,035	0,073	0.073	0,107	0,054
Kalk	6,50	9,50	8,61	11,42	10,21	15,38	11,10	11,70	13,81	10,01	15,70	14,58	10,24
Magnesia	0,67	0,66	0,77	0,80	1,51	0,98	0,74	0,66	0,71	1,58	1,00	0,67	0,56
Kali	0,10	0,28	0,30	0,25	0,18	0,61	0,08	0,14	0,28	0,18	0.14	0,31	0,41
Natron.	0.95	1,11	1,07	2,70	0,44	9,17	0,58	0,40	1,68	0,43	0.53	1,01	0,85
Chlor	0.83	0,93	1,04	1,65	1,97	1,45	1,77	1,77	0,73	2,08	2.28	1,24	1.45
Schwefelsäure . .	1,13	3,74	3,46	4,75	5,83	2.38	3,87	3,84	2,96	5,28	6,66	8,09	2.64
Salpetersäure . .	0,35	0.53	0,73	1,73	2,32	22,45	3,91	2,94	0,67	2,17	2.60	2,92	2,27
Kohlensäure . . .	4,62	5,58	5,46	3.99	4.82	8.23	4.54	3,76	10,78	5,23	4.61	5,52	4,29
Lösl. Kieselerde. .	0,50	1,92	7,27	3.99	6.56	1,21	0,85	1,24	2,28	7,42	0,93	0,93	0,37
Eindampfungs-Rückstand bei 100° C. getrocknet .	20.12	26,89	32,50	33,74	38.23	68,25	32,31	29,81	38.37	39,58	42.29	39,80	26,63
Ammoniak . . .	schwache Spur	keins	Spuren	0,010	. . . .	keins	0,011	keins	0,061	0,015	keins	keins	0,007

Fünfte Untersuchungsreihe. 29. Decbr. 1869. Starker Fluss der Drains. Gehalt des Wassers in Grammen pr. 100 Liter (oder in 100000 Gew.-Thl.)

	Un-ge-düngt	Superphosphat, Sulfat von Kali, Natron und Magnesia					400 Pfd. Ammoniaksalze (= 82 Pfd. Stickstoff)					Mit Salzsäure bereitetes Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak	Bis1865 jedes Jahr Mineral-dünger und 800 ℔ Ammon-salze
		Ohne Stick-stoff	200 ℔ Ammon-salze 41 ℔ Stick-stoff	400 ℔ Ammon-salze 82 ℔ Stick-stoff	600 ℔ Ammon-salze 123 ℔ Stick-stoff	550 ℔ salpe-tersaures Natron 82 ℔ Stick-stoff	Ohne minera-lischen Dünger	Mit Kalk-super-phos-phat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem				
									Kalium	Natrium	Magne-sium		
Feld-No.	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Organische Substanz	4,06	2.21	2.78	3.92	4.56	2,28	3,07	5.28	2,57	3,78	6,06	5.28	2.35
Eisenoxyd . . . / Phosphorsäure . .	1.21	0,50	0,21	0,28	nichts	0,71	0,43	0,28	0,21	0,14	nichts	0,21	0,14
Kalk	7,35	10.30	12.29	15,93	18.37	7,19	13.65	14.18	16.58	16,93	19,88	18,29	9,10
Magnesia	0.38	0,90	0,64	0.66	0.26	0,20	0,53	0.56	0.54	0.46	0,71	0,43	0,28
Kali	0,13	0,28	0,21	0,14	0.24	0,64	0,04	0,06	0,20	0,18	0,01	0.33	0,13
Natron	0,36	0,84	0,63	0,84	0,91	3.45	0,27	0,41	2.39	0.48	0.20	1,45	0,60
Chlor	0.83	0.83	2,08	3,54	4.69	0,83	3,54	3,44	3,54	3.85	4.69	2,47	1,13
Schwefelsäure . .	2.24	6,06	6,66	8,47	8.57	4,16	4,15	5,26	10,13	7,93	9,74	11,90	1,81
Salpetersäure . . .	1.92	2,04	3,66	5,75	7,22	2,54	7,55	6,60	6,33	6,82	7,87	7,15	2,12
Kohlensäure . . .	2,12	3,14	2,77	3,25	3.86	4,66	3,72	0,50	0.50	0,28	0,28	0,64	0,28
Lösl. Kieselerde . .	2.49	1,14	0,64	0.57	0.64	0.78	0,36	2,87	4,79	4,35	4,52	5,28	5,29
Eindampfungs-Rückstand bei 100 ° C. getrocknet .	23,11	28,24	32,59	43,36	49,35	27,45	37,30	39,44	47,78	45,20	53,96	53,43	23,25

Es gehört deshalb ein beträchtlich grösseres Wasserquantum dazu, die Drains eines derart beschaffenen Feldes laufen zu machen und dem Boden die durch den Dünger zugeführten Bestandtheile zu entführen.

Ueber die Menge des durch die Drains abgelaufenen Wassers konnten keine Angaben gemacht werden, es ist deshalb auch unmöglich, den wirklichen und ganzen Verlust an Düngstoffen, den die verschiedenen Felder durch die Drainage erlitten, zu bestimmen.

Verf. giebt noch eine summarische Zusammenstellung des Gehalts der Wässer an Stickstoff, welchen dieselben in Form von salpetersauren (und salpetrigsauren) Salzen enthielten, aus welcher recht klar hervorgeht, wie beträchtlich der Verlust an Stickstoff in den Feldern sein kann, und wie unzweckmässig es ist, mit grösseren Mengen Ammoniaksalzen oder salpetersauren Salzen auf einmal zu düngen, namentlich vor Winter, in welchem die Felder dem Auswaschen an Salpetersäure am meisten ausgesetzt sind.

(Hier folgt die Tabelle auf Seite 147.)

Für jeden Zoll Regen, der auf ein Feld fällt und durch die Drains wieder entweicht, beträgt der Verlust an Stickstoff, wenn das Drainwasser auf 100000 Thl. 1 Thl. Stickstoff enthält, $2{,}_{26}$ Pfd. pr. Acker (engl. Zoll, Pfd. und Acker). Aber die vorstehende Tabelle weisst viel grössere Gehalte an Stickstoff im Drainwasser nach, z. B. in dem von No. 14 vom 13. Januar 1868, wo er fast $3{,}_{8}$ Thl. auf 100000 Thl. beträgt. Es ist, obwohl genaue Anhalte fehlen, anzunehmen, dass während des Winters bei andauerndem Regen das durch die Drains abfliessende Wasser einer Regenhöhe von mehreren Zoll gleichkommen kann.

Verf. schliesst seine Mittheilung mit Aufstellung folgender Sätze:

1) Die Mengen von Ammoniak und Salpetersäure im Regenwasser eines Jahres sind zu unbedeutend, als dass sie die stickstoffhaltige Nahrung, wie sie der üppige Wuchs des Weizens oder anderer Cerealien verlangt, liefern könnten.
2) So klein schon der Gehalt an Ammoniak im Regenwasser ist, die Draingewässer enthielten doch noch weniger davon. Im praktischen Sinne gesprochen, sie enthielten nur Spuren Ammoniak.
3) Anderseits enthielten alle Drainagewässer viel mehr Salpetersäure als das Regenwasser zu irgend einer Jahreszeit enthielt.
4) Die Analysen des Drainagewassers der hinsichtlich des Düngers auf verschiedene Weise behandelten Stücke ein und desselben Feldes, liefern deutliche Beweise für das Vermögen des Bodens, die Zusammensetzung der angewandten Düngstoffe zu modificiren und eine Pflanzennahrung zu bilden, die weder so löslich ist, dass sie der Pflanze schade, noch so unlöslich, um unwirksam zu bleiben.
5) Obwohl in dem Drainagewasser merkliche Mengen Phosphorsäure und Kali gefunden wurden, so erleidet doch vom Gesichtspunkt der Praxis aus das Land keinen erheblichen Verlust an diesen wichtigen mineralischen Pflanzennährstoffen.
6) Während Phosphorsäure und Kali, welche die werthvollsten Bestandtheile des Bodens und der Düngemittel sind, im Lande so vollkommen als möglich zurückgehalten werden, gelangen Kalk, Magnesia,

Stickstoff in Form von salpetersauren und salpetrigsauren Salzen in 100000 Thl. Wasser.

	Stallmist.	Ungedüngt.	Superphosphat. Sulfat von Kali, Natron und Magnesia					400 Pfd. Ammoniaksalze (= 82 Pfd. Stickstoff)					Bis 1865 jedes Jahr Mineraldünger und 800 ℔ Ammonsalze.	Mittel.
			Ohne Stickstoff.	200 ℔ Ammonsalze 41 ℔ Stickstoff	400 ℔ Ammonsalze 82 ℔ Stickstoff.	600 ℔ Ammonsalze 123 ℔ Stickstoff	500 ℔ salpetersaures Natron 82 ℔ Stickstoff.	Ohne mineralischen Dünger.	Mit Kalksuperphosphat	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Kalium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Natrium	Mit Kalksuperphosphat und schwefelsaurem Magnesium.		
Feld-No.	2	3 u. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	
Gesammelt:														
Dec. 6. 1866 bei vollem Fluss	1,956	0,648	0,878	1,330	2,170	2,567	0,707	—	2,263	2,615	2,796	9,289	0,900	1,818
Mai 21. 1867 „ „ „	—	0,052	0,059	0,089	0,078	0,274	0,785	0,041	0,052	0,107	0,093	0,119	0,104	0,154
Jan. 13. 1868 „ „ „	1,256	0,667	0,926	1,704	2,811	3,101	1,196	2,533	2,878	3,011	3,504	3,774	0,659	2,156
Apr. 21. 1868 „ „ „	—	0,085	0,137	0,189	0,448	0,578	5,830	1,015	0,763	0,174	0,563	0,674	0,589	0,920
Dec. 29. 1868 „ s. starkem „	—	0,500	0,530	0,952	1,493	1,871	0,659	1,959	1,715	1,644	1,770	2,044	0,552	1,308
Mittel	1,606	0,390	0,506	0,853	1,400	1,679	1,835	1,387	1,534	1,510	1,745	1,920	0,561	1,302

Summarisch im Mittel (in 100000 Thl. Wasser)

Kein Stickstoff im Dünger Felder 3, 4, 5 und 16	0,486
41 Pfd. „ als Ammoniak Feld 6	0,853
82 „ „ „ „ Felder 7, 10, 11, 12, 13 u. 14	1,622
82 „ „ „ Salpetersäure Feld 9	1,835
123 „ „ „ Ammoniak „ 8	1,679
Stalldünger „ 2	1,606

Schwefelsäure, Chlor und lösliche Kieselerde, also die weniger wichtigen mineralischen Stoffe, weil in grösserer Menge vorhanden, in das Wasser der Drainage in beträchtlichen Mengen.

7) Die Gesammtmenge an Pflanzennährstoffen, welche durch Drainage weggeführt wird, ist bei stark gedüngten Feldern grösser, als bei ungedüngten.

8) Der Verlust an diesen Stoffen ist grösser während der Herbst- und Wintermonate, als während der Zeit des lebhaften Wachsthums der Pflanzen.

9) Stickstoffhaltige organische Stoffe, die auf das Land als Viehdünger gebracht wurden, erleiden Zersetzung und werden allmählig aufgelöst, zunächst in Ammoniakverbindungen, die eine bestimmte Zeit im Boden zurückgehalten und endlich zu Nitrate oxydirt werden. Viehdünger bildet also eine mehr andauernde, allmählig-fliessende Quelle stickstoffhaltiger Nahrung, als salpetersaures Natron, welches, wenn es nicht von der Frucht verbraucht wird, zu welcher er in Anwendung kam, durch die Drainage weggeführt wird.

10. Obwohl alle Böden das Vermögen haben, Ammoniaksalze zu zersetzen und Ammoniak zu absorbiren und dasselbe für eine bestimmte Zeit zurückzuhalten, so wird doch das absorbirte Ammoniak in porösen Böden sehr rasch oxydirt; und bei feuchtem Wetter gelangt daher ein beträchtlicher Theil des in Form von Ammonsalzen angewandten Stickstoffes als Nitrate in die Drains und geht verloren.

11) Mit gesteigerter Anwendung von Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen fand ein bedeutenderer Verlust an Stickstoff in Form von Salpetersäure statt.

12) Salpetersaures Natron wird rasch vom Regen aus dem Land gewaschen, da die Böden nicht in erheblichem Grade das Vermögen haben, Salpetersäure und Natron zu absorbiren. Bei einem der Versuche enthielt die Drainage eines Stückes, nach kurz vorhergegangener starker Düngung mit salpetersaurem Natron, $5{,}_{83}$ Theile Stickstoff als Nitrate per 100000 Theile Wasser. Dies kommt ungefähr einem Verluste von 13 Pfd. Stickstoff per Acker für jeden Zoll Regen, welcher den Boden passirt, gleich. In feuchten Jahreszeiten ist der Verlust an Stickstoff durch Drainage also sehr beträchtlich, wenn salpetersaures Natron als Ober-Dünger angewendet wird.

13) Das Drainwasser der ungedüngten Stücke sowohl, als der gedüngten, enthielt merkliche Mengen Stickstoff in Form von Nitraten. Es findet also Verlust an Stickstoff durch die Drainage statt, ob Stickstoff in organischer Verbindung, ob Ammoniaksalze oder gar kein Dünger angewendet wird.

14) Die Fruchtbarkeit des Bodens wird viel eher verringert durch den Verlust an Stickstoff durch Drainage, als durch Wegführung auf gleichem Wege solcher mineralischer Stoffe, welche Pflanzennahrung sind.

15) Insofern als ein beträchtlicher Theil des Stickstoffes des Düngers durch Drainage weggeführt wird, so muss viel mehr stickstoffhaltige Nahrung dem Lande zugeführt werden, um eine bestimmte Production zu erzielen, als dies aus theoretischen Gründen nöthig erscheint.

16) Zu allen Zeiten des Jahres enthält das im Boden circulirende Wasser Nitrate, während Ammoniksalze zu keiner Zeit in irgend erheblicher Menge gefunden werden. Es ist deshalb anzunehmen, dass die Feldgewächse hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, ihre stickstoffhaltigen organischen Bestandtheile aus den Nitraten bilden.

17) Es geht aus vorhergehenden Sätzen hervor, dass es am zweckmässigsten ist, Viehdünger frisch vom Stalle im Herbst und Winter anzuwenden, wie es die practische Erfahrung auch lehrt. Der Dünger hat dann Zeit zu verrotten und die stickstoffhaltigen Bestandtheile desselben werden in Nitrate verwandelt, welche dann im Frühjahr, bei erwachendem Wachsthum der Pflanzen, einen guten Zuschuss liefern.

18) Ammoinaksalze sollten in der Regel nicht dem Lande im Herbste zugeführt werden, aber sie dürfen im Frühjahr zeitiger angewendet werden als salpetersaures Natron, da weniger Gefahr für sie vorhanden ist, in die Drains gewaschen zu werden. Jedenfalls ist Anfang Februar, oder Anfang März die beste Zeit zur Anwendung von ammoniakhaltigen Düngemitteln.

19) Salpetersaures Natron muss später im Frühjahr angewendet werden; Ende März dürfte die beste Zeit zur Anwendung desselben als Ueberdüngung sein.

Bewässerungswasser u. Boden.

Ueber die Veränderungen, welche das Bewässerungswasser in Berührung mit dem Boden erleidet; von Bardeleben.[1]) Ueber diese Arbeit referirte unter obiger Ueberschrift A. Mayer, welchem Referat wir Folgendes entnehmen:

Die Untersuchung B.'s erstreckte sich auf das Wasser einer Wiesenbewässerungsanlage, welchem 7 Proben entnommen wurden, Probe No. 1 ist das Wasser bei seinem Auffliessen auf die Wiese, No. 2 ist das Wasser, nachdem es einmal, No. 3 das, nachdem es zweimal und so fort bis No. 7, das Wasser, nachdem es sechsmal zur Bewässerung gedient hatte; es kamen also Wässer von ursprünglich gleicher Beschaffenheit zur Untersuchung, von denen immer je eins öfter wie das andere zur Bewässerung gedient hatte.

	1 Liter des Wassers enthielt in Milligr.:						
	No. 1	2	3	4	5	6	7
	Suspendirte Stoffe						
Thon und Sand	106,8	87,2	18,6	6,2	4,3	3,2	
Kohlensaurer Kalk	9,4	8,9	2,7	} 1,4	0,8	3,6	
Kohlensaure Magnesia	0,9	0,8	0,3				
Eisenoxyd	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,6	
Organische Substanz und Wasser	1,8	1,6	0,5	0,4	0,4	2,1	
Summe der Sinkstoffe bei 100° C. getr.	128,6	106,4	23,5	9,4	6,2	14,4	

[1]) Neue landw. Ztg., 1873. 15. Daselbst entnommen Dünkelberg's Cultur-Ingenieur.

	1 Liter des Wassers enthielt in Milligr.:						
	No. 1	2	3	4	5	6	7
	Gelöste Bestandtheile						
Kalk	107,6	99,6	93,2	92,5	92,4	92,6	92,5
Magnesia	6,4	5,9	5,4	5,3	5,3	5,2	5,2
Thonerde und Eisenoxyd	2,2	2,2	1,9	1,8	1,8	1,9	1,8
Kieselerde	4,8	4,6	4,4	4,1	4,1	4,0	3,9
Kali	3,1	3,1	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
Natron	9,2	9,1	9,0	9,0	8,8	8,9	8,8
Kohlensäure	79,6	77,8	74,4	74,2	74,1	74,2	74,2
Phosphorsäure	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Schwefelsäure	9,7	9,5	9,2	9,1	8,9	9,0	8,7
Chlor	23,4	23,4	23,3	23,1	23,4	23,5	23,5
Organische Substanz und Wasser	35,9	35,2	34,1	33,9	33,6	34,2	34,3
Abdampfrückstand, b. 100° C. getr.	284,8	275,0	267,2	264,4	261,1	260,4	259,5

In Folge der Benutzung des Wassers zur Bewässerung sind in dem Gehalt an Sinkstoffen erhebliche Verluste — 90 Proc. —, an löslichen Bestandtheilen weit geringere Verluste — 9 Proc. — eingetreten. Es kann jedoch nicht verkannt werden, dass gerade die wichtigsten Pflanzennährstoffe, Kali und Phosphorsäure, im ablaufenden Wasser in völlig oder beinahe unveränderten Verhältnissen erscheinen.

Dabei bleibt allerdings Mehrerlei zu berücksichtigen. Verf. betont, „dass die Wässerwiesen, auf welchen die Versuche stattfanden, Sandflächen sind, besassen also ein ungewöhnlich geringes Absorptionsvermögen, freilich waren sie auch sehr arm, nämlich vor der Anlage uncultivirtes Heideland, so dass aus diesem Grunde doch die Absorption nicht also niedrige Werthe annehmen könnte. (?) Dann ist zu beachten, dass der Verbleib von gelösten Stoffen auf dem Bewässerungsland immer etwas grösser ist, als es die Analyse angiebt, aus dem einfachen Grunde, weil sich das Wasser ohne alle Verluste an gelösten Stoffen durch Verdunstung concentriren müsste, also selbst bei Gleichbleiben der Concentration eine Niederschlagung gelöster Bestandtheile thatsächlich geschehen ist“.

Die festen schlammigen Bestandtheile werden nach des Verf. Versuch bei gewöhnlichen Wässerungseinrichtungen in weit höherem Grade für Boden und Pflanzen gewonnen, als die gelösten.

Bei der Berechnung der Nährstoffmenge, führt Verf. aus, welche einer Wiese durch eine Bewässerungseinrichtung zugeführt werde, legte man einfach das Resultat der Wasseranalyse und das Wasserquantum zu Grunde, indem man sich die ganze Menge der Bestandtheile, in Folge des Absorptionsvermögens, als im Boden verbleibend vorstellte; man stützte sich bei dieser Anschauung insbesondere auf den geringen Gehalt der Drain- und Untergrundswässer. In den Absorptsorptionskräften hat man es aber eben nur mit Kräften von einer gewissen Stärke zu thun, denen unter den in Wirklichkeit bestehenden Verhältnissen andere Kräfte, vor Allem die Lösungskraft des Wassers selbst, mit Erfolg Concurrenz machen. „Ist die Erde durch reichliche Verwitterung, starke Düngung, schonende Behandlung oder Berührung mit sehr guten Bewässerungswässern reich an

löslichen Bestandtheilen, das nun hinzukommende Wasser aber arm, so wird gerade das Gegentheil von dem eintreten, was man erwartet, es wird eine Lösung der vorher absorbirten Stoffe stattfinden."

Bewässerungs- u. Drainwasser.

Ad. Mayer führte eine ähnliche Untersuchung aus, indem er das Wasser einer drainirten Bewässerungswiese, bei seinem Zufluss und bei seinem Abfluss aus den Drains einer vergleichenden Analyse unterwarf.

Dasselbe enthielt in 1 Liter:

gelöste Bestandtheile in Milligr.	als Bewässerungswasser (b. Zufluss)	als Drainwasser (b. Abfluss)
Kalk	23,1	12,4
Thonerde und Eisenoxyd	2,4	3,5
Phosphorsäure	Sp.	Sp.
Kali	4,2	2,9
In Salzsäure nach d. Glühen unlösl. (Kieselsäure?)	11,1	13,3
Organische Substanz und chem. geb. Wasser	7,1	10,2
In Summe	81,8	61,6

Aehnlich wie bei dem vorigen Versuch haben die gelösten Stoffe in ihrer Gesammtheit beim Durchfiltriren durch den Wiesenboden abgenommen, der Verlust betrifft insbesondere den Kalk; in Bezug auf andere Stoffe hat sich das Drainwasser auf Kosten der Ackererde bereichert. „Das durchsickernde Wasser hat namentlich etwas organische Substanz und Eisen aufgenommen und wenn auch hierin nichts weniger als ein Nachtheil zu erblicken ist, so sieht man doch, wie falsch die verbreitete theoretische Vorstellung von der Absorption der gelösten Stoffe und von dem Abfliessen eines von diesen Stoffen befreiten Drainwassers ist."

Als Anhang zu vorstehenden Mittheilungen wollen wir noch auf einige Arbeiten und Abhandlungen auf dem Gebiete der Bodenkunde hinweisen, über die zu berichten hier nicht der geeignete Ort ist:

Untersuchungen über die Grünsteine, von Th. Petersen[1]).
Zur Kenntniss des Diabases, von R. Senfter[2]).
Chemische Zusammensetzung der in den vesuvischen Auswürflingen durch Sublimation vorhandenen Krystalle von Augit nnd Hornblende, von G. vom Rath[3]).
Ueber die Constitution natürlicher Silicate, von K. Haushofer[4]).
Ueber den Basalt und Hydrotachylit von Rossdorf bei Darmstadt, von Th. Petersen[5]).
Die Basalte der rauhen Alp, mikroskopisch untersucht von H. Möhl[6]).
Du concours de roches volcaniques a la formation et a la fertilité de la terre végétale, par Boussingault[7]).
Sur la constitution des argiles, par Th. Schlösing[8]).
Détermination de l'argile dans la terre arrable, par Th. Schlösing[9]).
Die geognostischen u. Bodenverhältnisse des Kreises Kassel, von H. Möhl[10]).

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 1872. **6.** 197.
[2]) Daselbst 1872. **6.** 227. 241.
[3]) Poggend. Annal. Ergänzh. **6.** 198 u. 337.
[4]) Ann. d. Chemie. 1872. **169.** 131.
[5]) Journ. f. prakt. Chemie 1873. **7.** 153.
[6]) Württemb. naturwissensch. Jahreshefte. 1874. **30.** 238
[7]) Ann. d. Chim. et d. Phys. V. Ser. 1874. t. III. 390.
[8]) Compt. rend. 1874. **79.** 376 u. 473.
[9]) Compt. rend. 1873. **77.** 1276.
[10]) Landw. Ztschr. u. Anz. f. d. Regbz. Kassel 1874. 2, 32 u. f

Untersuchung einiger Bodenarten aus den Kreisen Hersfeld, Rotenburg etc., von Th. Dietrich[1]).
Ueber das Wärmeleitungsvermögen einiger Felsarten, von A. S. Herschel[2]).
Ueber das Vorkommen von Lithium in dem Boden der Limagne, von P. Truchot[3]).
Der Moorboden, von J. Breitenlohner[4]).
Ueber die Bedeutung u. den Werth der Bodenanalyse, von Wilh. Cohn[5]).
Die mechanische Bodenanalyse, von W. Detmer[6]).
The Exhaustion of the Soil in Great Britain[7]).
Ueber den Boden von Schleswig-Holstein u. sein Verhältniss zur Pflanzenwelt, von Forchhammer[8]),
Ueber künstliche Humuskörper, von W. Detmer[9]).
Ueber Bodenverdunstung, von Karsten u. Schlichting[10]).
Ueber die Regelung des Wassergehaltes unserer Culturböden, von Arth. Schleh[11]).

---

1) Landw. Zeitschr. u. Anz. f. d. Regbez. Kassel. 1874. 142.
2) D. Naturforscher 1873. 464.
3) Compt. rend. 1874. **78.** 1022.
4) Ztschr. f. Cultur des Moor- u. Haidebodens 1874. 331.
5) Annal. d. Landw. Berlin 1873. No. 48.
6) Neue Landw. Ztg. Glogau 1872. 834.
7) Gard. Chron. London 1873. No. 4.
8) Chem. Ackersm. 1873. 20.
9) Agric. Centrbl. 1873. **13.** 185.
10) Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. 1873. **8.** 352.
11) Inauguraldiss. Leipz. 1874. — Agricultchem Ctrbl. 1875. 7. 84.

Literatur.

E. Ebermayer, die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft u. Boden, begründet durch die Beobachtungen der forstl. meteorol. Stationen im Königreich Bayern. I. Bd. nebst Beilage graphischer Darstellungen. Aschaffenburg, 1873 b. C. Krebs.

Geologische Karte von Preussen u. d. Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25000, herausgeg. v. d. königl. preuss. Minist. f. Handel etc. 4 Lfrg. Berlin, Neumann, 1873.

H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien, Stuttgart, Schweizerbart.

Jos. Wessely, Der Europäische Flugsand und seine Cultur, Wien, 1873. Fæsy u. Frick.

H. von Dechen, Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reiche, Berlin, G. Reimer.

Die Chemie der Luft.

(Meteorologie, Gewässer.)



Ueber den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft und dessen Schwankungen mit der Höhe. Von P. Truchot.[1]

Kohlensäuregehalt der Luft.

Die Methode der Untersuchung war ähnlich der Pettenkofer'schen; ein angemessenes Volumen Luft wurde nach einander durch 4 titrirtes Barytwasser enthaltende Flaschen geleitet, nach Absetzen des gebildeten Carbonats wurde ein aliquoter Theil des klaren Barytwassers zurücktitrirt.

Die Beobachtungen wurden jeden Tag während der Monate Juli und August zu Clermont-Ferrand ausgeführt und zwar sowohl auf der Terrasse eines hohen Hauses, als auch im freien Felde einige Kilometer von der Stadt.

Die Resultate erhellen aus nachstehenden Mittelzahlen:

				Kohlensäure in 10000 Luft Grm.	Kohlensäure in 10000 Luft Vol.
Auf der Terrasse		Tags		7.01	3.53
		Nachts		8.01	4.03
Im freiem Felde	Entfernt von jeder Vegetation	Tags		6.24	3.14
		Nachts		7.53	3.78
	Unter dem Einflusse der Vegetation	Tags	bei Sonnenschein	7.03	3.54
			bei bedecktem Himmel	8.25	4.15
		Nachts		12,90	6,49

Verf. schliesst aus diesen Ergebnissen:

1) dass der Kohlensäuregehalt der Luft während der Nacht etwas grösser ist als am Tage;

was auch mit den Angaben früherer Beobachter übereinstimmt, es fand nämlich

Th. de Saussure Tags 4,0, Nachts 4.3 Volumina Kohlensäure,
Boussingault „ 3.9, „ 4.2 „ „ ;[2]

2) dass der Kohlensäuregehalt der Luft in der Stadt nicht viel höher ist als auf freiem Felde, entfernt von der Vegetation;

---

[1]) Compt. rend. 1873. 77. 675 und Chem. Centralbl. 1873, 673.

[2]) Die hierauf bezüglichen vergleichenden Bestimmungen Fr. Schulze's führten zu einem völlig bedeutungslosen Ergebniss. Land.-Vers. 1871. **14.** 380.

3) dass in der Nähe von in vollem Wachsthum begriffenen Pflanzen mit grünen Blättern der Kohlensäuregehalt bedeutenden Schwankungen unterliegt, je nachdem die Pflanzen von der Sonne beschienen sind oder nicht, also je nach dem Grade des zugeführten Lichtes;
4) der mittlere Kohlensäuregehalt ergiebt sich pro 10000 Thl. Luft zu $8{,}_{14}$ Grm. od. $4{,}_{09}$ Vol.

Diese Zahlen kommen den von Saussure, ($4{,}_{15}$ „)
Thenard, ($4{,}_{0}$ „)
Verver, ($4{,}_{2}$ „)
Boussingault, ($4{,}_{0}$ „)
erhaltenen sehr nahe, während die Beobachtungen neuerer Zeit viel niedrigere Zahlen ergaben;[1] Fr. Schulze $4{,}_{44}$ Grm. $2{,}_{92}$ Vol.
W. Henneberg $3{,}_{2}$ „

Verf. führte zum Vergleich mit diesen Bestimmungen, welche sämmtlich sich auf nahe vom Erdboden entnommene Luftproben bezogen, fast gleichzeitig Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes an höher gelegenen Orten aus, deren Resultate aus Nachstehendem erhellen:

1873 August.		Höhe über dem Meere: Met.	Kohlensäuregehalt in 10000 Luft bei 0° T. u. 760 mm. Barometerdruck. Grm.	Volum.
26., 28. u. 30.	Clermont-Ferrand	395	$6{,}_{23}$	$3{,}_{13}$
27.	Gipfel d. Puy de Dôme	1446	$4{,}_{05}$	$2{,}_{03}$
29.	Gipfel d. Pic de Sancy	1884	$3{,}_{42}$	$1{,}_{72}$

Die Abnahme der Kohlensäure in der Luft mit der Höhe ist hiernach rasch und steht im Einklang mit den bekannten Eigenschaften der Kohlensäure.

Ammoniakgehalt der Luft.

Ueber den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft in verschiedenen Höhen. Von P. Truchot.[2]) — Im Anschluss an die mitgetheilten Untersuchungen des Verf.'s über den Kohlensäuregehalt führte derselbe auch Bestimmungen des Ammoniakgehalts der Luft aus. Die von anderen Forschern zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Bestimmungen haben ziemliche Abweichungen im Ammoniakgehalt der Luft dargethan. So fand

	Ammoniak p. Kkmtr.	
Graeger (Mühlhausen) im Mai 1845 in regnerischer Zeit	$0{,}_{43}$	Mllgrm.
Kemp 300 Fuss über der irischen See	$5{,}_{02}$	„
Fresenius (Wiesbaden) 1848 August u. September	$0{,}_{17}$	„
Isid. Pierre (Caen) während 118 Tagen im Winter	$4{,}_{53}$	„
„ „ Mai 1852 April 1853 (169 Tage) . .	$0{,}_{65}$	„

G. Ville fand noch beträchtlich weniger.

Verf. hatte bei seinen Versuchen besonders den Zweck im Auge, die Schwankungen zu ermitteln, welche der Ammoniakgehalt der Luft mit

---

[1]) S. vor. Jahresber. I, 113, 117,
[2]) Compt. rend. 1873. 77. 1159 und Chem. Centralbl. 1874. 3.

der Höhe erleidet. Wie bei den vorhergehenden Bestimmungen des Kohlensäuregehalts wurde an denselben verschieden hochgelegenen Orten Luft entnommen und die Versuche so eingerichtet, dass man in der Zeit von 3—4 Stunden eine verhältnissmässig grosse Menge Luft (mehrere Kbmtr.) untersuchen konnte.

In wieweit die Methode der Untersuchung für brauchbare Resultate bürgt, mag aus deren kurzen Beschreibungen erhellen. Verf. hatte einen Aspirator construirt, welcher die Möglichkeit bot, ein grösseres Luftvolumen nach Belieben schnell oder langsam durchzusaugen und gleichzeitig bis auf 1 Liter genau zu messen. Das mit $^1/_{1000}$ Schwefelsäure angesäuerte Wasser des Aspirators selbst diente zur Absorption des Ammoniaks. Durch vorläufige Versuche wurde festgestellt, dass die Ammoniakabsorption mittelst des Verfahrens vollkommen erzielt wurde und dass die Einwirkung des gesäuerten Wassers auf die Metalle des Aspirators (Blei und eine Nickellegirung) die Bildung von Ammoniak in nachweisbarer Menge nicht veranlasse. Das Wasser war sorgfältig destillirtes ammoniakfreies oder auch Quellwasser von bekanntem Ammoniakgehalt. Nachdem der Apparat 2—5 Kbmtr. Luft aspirirt hatte, wurde die Flüssigkeit gesammelt und der Ammoniakgehalt nach Boussingault's Methode zur Bestimmung dieses Körpers in Wasser ermittelt.

Die nachstehenden Zahlen thun die Ergebnisse der Untersuchung dar. Die sieben ersten Bestimmungen fanden innerhalb des 22.—29. August, die vier letzten zwischen dem 6. und 14. October 1873 statt. Die Ammoniakmenge bezieht sich auf Luft bei 0° Temp. und 760 mm. Druck.

Beobachtungsort.	Meereshöhe. Met.	Zustand der Atmosphäre.	Aspirirte Luftmenge. Liter.	Ammoniakmenge in 1 Kbmtr. Luft. Milligrm.
Clermont-Ferrand	395	Bedeckt	4320	1,23
„		Leichter Regen . .	1730	2,06
„		Sonnenschein . .	5100	0,93
„		„ . .	6600	1,40
„		„ . .	4334	1,12
„		„ . .	3618	3,18
Puy de Dôme	1446	Nebel, Wolken . .	2063	5,55
Pic de Sancy	1885	Sonnenschein . .	2400	5,27
Clermont-Ferrand	395	Nebel, leicht. Regen	1736	2,43
„		Schön Wetter, wenig bedeckt . . .	2857	1,33
„		Nebel	3172	2,79

Verf. bemerkt zu diesen Zahlen: während die Ammoniakmenge in Clermont-Ferrand am 28. August 1,12 Mgrm. betrug, war sie am Abend vorher auf dem Gipfel des Puy de Dôme 3,18 Mgrm. und am folgenden Tag 5,55 Mgrm. auf dem Gipfel des Pic de Sancy. Da auf der letztgenannten Station der Gipfel des Berges während der ganzen Versuchsdauer in Nebel oder vielmehr in Wolken eingehüllt war, so könnte man hierin die Ursache des höheren Ammoniakgehalts erblicken. Allein die Wiederholung des Versuchs am 6. October bei schönem Wetter ergab gleichfalls 5,27 Mgrm. und man muss wohl hieraus schliessen, dass in dieser Höhe an und für sich, in der Region der Wolken, die atmosphärische Luft mehr Ammoniak enthält als nahe am Boden.

Die zu Clermont-Ferrand auf einer Terrasse 20 Meter über der Erdoberfläche ausgeführten Bestimmungen lieferten Ergebnisse, die zwischen

$0{,}_{93}$ und $2{,}_{79}$ Mgrm. schwanken, im Mittel betrug der Ammoniakgehalt $1{,}_{66}$ Mgrm.

Der Vergleich der bei hellem und der bei trübem regnerischem Wetter erhaltenen Zahlen lassen erkennen, dass der Ammoniakgehalt bei regnerischem und besonders bei nebeligem Wetter höher ist, als bei heiterem Himmel.

Man weiss übrigens durch die Versuche von Boussingault, dass der Nebel oft grosse Ammoniakmengen enthält.[1])

Während die Versuche des Verf.'s über den Kohlensäuregehalt der Luft eine Abnahme derselben mit der Erhebung über die Erde ergaben, ist hier eine Zunahme des Ammoniakgehalts mit der Höhe zu verzeichnen.

Kohlensäuregehalt der Grundluft.

Der Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München in verschiedenen Tiefen und zu verschiedenen Zeiten. Von Max von Pettenkofer[2]). — Die im vor. Jahresber.[3]) mitgetheilte Arbeit des Verf. ist von demselben auf ein weiteres Jahr ausgedehnt worden. Bezüglich der Einrichtung und Ausführung der Beobachtungen verweisen wir auf unsere Mittheilung. Es folgen hier die Mittelwerthe mehrerer Bestimmungen für jeden Monat, welche den Kohlensäuregehalt in Volumen pr. 1000 Vol. Grundluft angeben.

		Anzahl d. Bestimmungen	Bei 4 Meter,	bei 1½ Meter Tiefe
1871	November	9	$6{,}_{693}$	$5{,}_{472}$
	December	6	$6{,}_{048}$	$4{,}_{125}$
1872	Januar	12	$5{,}_{312}$	$3{,}_{864}$
	Februar	10	$5{,}_{369}$	$4{,}_{176}$
	März	7	$6{,}_{552}$	$3{,}_{593}$
	April	10	$7{,}_{825}$	$5{,}_{641}$
	Mai	10	$11{,}_{813}$	$8{,}_{755}$
	Juni	11	$18{,}_{718}$	$11{,}_{983}$
	Juli	14	$26{,}_{110}$	$14{,}_{547}$
	August	9	$19{,}_{724}$	$10{,}_{308}$
	September	9	$17{,}_{288}$	$11{,}_{156}$
	October	12	$12{,}_{338}$	$8{,}_{227}$

Der zeitliche Rhythmus in den beiden Jahren, soweit er sich in dem mittleren Kohlensäuregehalt der einzelnen Monate ausspricht, ist sich ziemlich parallel geblieben. In beiden Jahren fällt das Minimum in den Winter, das Maximum in den Sommer. Was aber sehr unerwartet kam, das ist der ungleich höhere absolute Kohlensäuregehalt des zweiten Jahres, gegenüber dem ersten. Im Boden hat sich nicht das Geringste geändert, auch die Temperaturverschiedenheiten der beiden Jahre sind nicht entfernt so gross, dass man daraus den Unterschied in der Kohlensäuremenge der beiden Jahre erklären könnte. Auch in den übrigen meteorologischen Vorgängen über dem Boden findet sich kein Anhaltspunkt der Erklärung

---

[1]) Nach Hor. Brown (s. d. Jahresbericht 1870—72 I 125) war der Ammoniakgehalt der Luft unmittelbar nach einem Regen geringer als vorher.

[2]) Ztschr. f. Biologie IV. 1873. 250.

[3]) Jahrg. 1870—72. I. 123.

und erst der Fortsetzung der Versuche bleibt es vorbehalten den Grund für die rapide Kohlensäurezunahme in der Grundluft aufzufinden.

Das Jahresmittel berechnet sich für den Kohlensäuregehalt bei 4 Meter Tiefe

im ersten Jahre auf $6,_{73}$ pro mille
„ zweiten „ „ $11,_{81}$ „ „

das ist im zweiten Jahre durchschnittlich 75 Proc. mehr Kohlensäure als im ersten.

Im gleichen Sinne fällt der Vergleich aus, wenn man Mittel für die Jahreszeiten berechnet

		1871	1872
Januar bis März	1871 betrug das Mittel:	$3,_{914}$	1872: $5,_{744}$
April „ Juni	„ „ „ „	$5,_{546}$	„ $12,_{758}$
Juni „ September	„ „ „ „	$12,_{742}$	„ $21,_{040}$

Der grösste relative Unterschied fällt auf das Frühjahr $5,_5 : 12._7$, was einem Plus von 130 pCt. für 1872 entspricht.

Wenn schon die Menge Kohlensäure in der zwischen den groben Rollsteinen des Münchener Bodens eingeschlossenen Luft so gross ist wie sie Niemand erwartet hatte, so überrascht die verschiedene Menge in verschiedenen Jahren noch mehr. Man sieht, dass sich im Boden unter unsern Füssen Processe abspinnen, von denen wir bisher kaum eine Ahnung gehabt haben.

Kohlensäuregehalt der Bodenluft in Dresden.

Gleichzeitig mit dem Verf. stellte auch H. Fleck in gleicher Weise Ermittelungen über den Kohlensäuregehalt der Bodenluft an zwei verschiedenen Punkten Dresdens an, deren Ergebnisse v. Pettenkofer ebenfalls mittheilt. Nachstehend die (von uns) berechneten Mittel pro Monat.

1) Botanischer Garten zu Dresden 1872.

	Volumen Kohlensäure pr. Mille 6 Mtr.	4 Mtr.	2 Mtr. Tiefe
26.—31. Januar	$28,_1$	$19,_4$	$7,_{94}$
Februar	$25,_4$	$15,_7$	$5,_2$
März	$29,_4$	$22,_1$	$10,_3$
April	$33,_1$	$28,_5$	$20,_2$
Mai	$35,_5$	$34,_1$	$27,_6$
Juni	$45,_1$	$39,_2$	$30,_8$
Juli	$50,_0$	$45,_0$	$32,_5$
August	$65,_6$	$56,_5$	$47,_4$
September	$64,_0$	$55,_2$	$39,_7$
October	$67,_3$	$48,_8$	$26,_5$
5. November	$72,_9$	$54,_6$	$25,_8$
12. „	$79,_6$	$43,_2$	$22,_1$

2) Rechtes Elbufer

	Volumen Kohlensäure pro Mille 6 Mtr.	4 Mtr.	2 Mtr.
24. Mai	$3,_{87}$	$3,_{90}$	$3,_{92}$
31. „	$2,_{95}$	$4,_{44}$	$5,_{57}$
14. Juni	$3,_{26}$	$4,_{94}$	$6,_{12}$
28. „	$3,_{97}$	$5,_{26}$	$5,_{23}$
13. Juli	$3,_{98}$	$5,_{72}$	$6,_{45}$

	Volumen Kohlensäure pr. Mille		
	6 Mtr.	4 Mtr.	2 Mtr.
26. Juli	6,42	7,11	8,52
9. August	6,25	6,96	8,50
23. „	5,44	6,24	7,36
6. September	4,82	5,72	5,96
20. „	4,54	4,61	4,30
4. October	3,53	3,44	4,00
19. „	3,36	3,66	3,28
2. November	2,98	3,12	2,26
14. „	2,87	2,45	2,28

Im Boden des Dresdner botanischen Gartens ist die Luft wesentlich reicher an Kohlensäure als die Luft des Münchener Geröllbodens, der Kohlensäuregehalt der Grundluft nimmt auch hier von oben nach unten zu; er ist aber schon bei 2 Meter Tiefe viel grösser als in München in 4 Mtr. Tiefe.

Anders ist es auf dem rechten Elbufer, wo die Versuche auf einem Sandhügel, dessen Oberfläche mit Wald bedeckt und seit Menschengedenken unverändert, namentlich ungedüngt geblieben ist, vorgenommen wurden. Hier nimmt der Kohlensäuregehalt von oben nach unten ab, ein Zeichen, dass die Kohlensäurebildung wesentlich auf die oberen Schichten beschränkt ist.

Fleck bestimmte in einigen Fällen neben dem Kohlensäuregehalt auch den Sauerstoffgehalt in der Grundluft des Gartenbodens und fand denselben (in Vol. pr. Mille der Grundluft).

	Kohlensäure	Sauerstoff	Kohlensäure	Sauerstoff	Kohlensäure	Sauerstoff
	in 6,		4,		2 Mtr.	Tiefe.
23. April	33,8	167	27,5	173	16,8	189
7. Mai	36,3	170	35,9	170	24,2	181
18. Juni	45,2	149	40,0	157	28,9	163
6. August	63,3	148	55,6	168	48,2	162
3. u. 10. September	63,6	148	49,8	162	—	—
1. October	61,1	149	46,0	156	29,1	186
12. November	79,6	136	43,2	167	22,1	197

Man kann sagen, dass im Allgemeinen in dem Maase als die Kohlensäure zunimmt, der Sauerstoff abnimmt, — ein sicheres Zeichen, dass die Kohlensäure wirklich von Oxydationsprocessen im Boden herrührt.

P. spricht schlieslich die Ansicht aus, dass Kohlensäurebestimmungen der Grundluft bei gegebener Bodenbeschaffenheit ein werthvolles Maass dafür werden könnten, was man bisher ganz unbestimmt mit Verunreinigung oder Imprägnirung des Bodens bezeichnet hat.

Ozon und Wasser.

Ueber das Verhalten von Ozon und Wasser zu einander. Von Em. Schöne[1]). Bei den Versuchen des Verf. wurde das Ozon aus elektrolytischem Sauerstoffe durch dunkle Entladung bereitet und dabei ganz besonders Sorge getragen, dass der Sauerstoff keinen Stickstoff enthielt, welcher nach den Erfahrungen mehrerer Forscher durch das Ozon rasch zu Salpetersäure oxydirt wird. Die Versuche ergaben Folgendes:

[1]) Chem. Centrlbl. 1873. 786. Das. a. Ber. Chem. Ges. **6.** 1224. Siehe auch d. Naturforscher 1873. 484. Agriculturchem. Centrlbl. 1874. V. 242.

1) Ozon oxydirt Wasser nicht zu Wasserstoffsuperoxyd.

2) Ozon wird von Wasser in ziemlich bedeutendem Maasse absorbirt und zwar auch von Wasser von Zimmertemperatur. Das beobachtete Maximum war, $0{,}_{0189}$ Grm. oder $8{,}_{81}$ CC. (reduc.) Ozon (Θ_3) im Liter [bei $18{,}_2$ °C. und $741{,}_5$ Mmtr. Druck, sowie bei einem Gehalte von $4{,}_{93}$ Gewichts- oder $3{,}_{29}$ Volumproc. Ozon (Θ_3) im trocknen Gase].

Nach Carius absorbirte 1 Liter Wasser $7{,}_{48}$—$13{,}_{46}$ CC. Ozon aus einem Gasgemenge, welches $1{,}_{149}$—$2{,}_{282}$ Vol. pCt. Ozon enthielt.

Enthällt der ozonisirte Sauerstoff etwas Stickstoff, so ist die vom Wasser absorbirte Menge Ozon geringer als unter sonst gleichen Umständen bei Anwendung stickstofffreien Gases.

3) Ozon erleidet in Berührung mit Wasser qualitativ keine Veränderung.

4) Beim Durchleiten ozonisirten Sauerstoffes durch Wasser wird der Ozongehalt des Gases vermindert.

Beim einfachen Sammeln ursprünglich trocknen ozonisirten Sauerstoffgases in einer Wasserwanne beträgt die Ozonabnahme ungefähr den vierten Theil der vorher vorhanden gewesenen Menge. Beim längeren Durchleiten durch Wasser ist der Ozonverlust grösser. Eine Gesetzmässigkeit in der Abnahme des Ozongehaltes existirt nur insofern, als der Ozonverlust ein desto bedeutenderer ist, je längere Zeit und mit je grösserer Oberfläche das Gas mit dem Wasser in Berührung ist.

5) Da beim Durchleiten ozonisirten Sauerstoffgases durch Wasser weit mehr Ozon aus ihm zum Verschwinden gebracht wird, als gleichzeitig vom Wasser absorbirt wird, und da die Ozonabnahme auch dann noch fortdauert, wenn das Wasser bereits mit Ozon gesättigt ist, so ist die Verminderung des Ozongehaltes nicht nur sehr unbedeutend durch die Absorption bedingt, sondern ist als eine Folge der zerstörenden Einwirkung des Wassers zu betrachten.

6) Beim ruhigen Stehen ozonisirten Sauerstoffgases in Berührung mit Wasser erfolgt bei Zimmertemperatur eine allmälige Umwandlung des Ozons in gewöhnlichen Sauerstoff, wobei nach etwa 3 Tagen der ursprüngliche Ozongehalt auf die Hälfte reducirt, nach 15 Tagen aber alles Ozon bis auf Spuren verschwunden ist.

7) Die Umwandlung von Ozon in gewöhnlichen Sauerstoff, in Berührung mit Wasser und bei gewöhnlicher Temperatur, ist von einer Raumausdehnung begleitet; dieselbe ist gleich dem Volumen, welches die Sauerstoffmenge, die das Ozon dem Jodkalium hätte abgeben können, einnehmen würde. Dieses Ergebniss steht im Einklang mit den Beobachtungen von Soret und Andrews[1]).

Schlieslich erwähnt Verf. noch die von ihm gemachte Beobachtung, dass Ozon, ohne zerstört zu werden, einige Zeit der Haut des menschlichen Körpers anhaftet. Wenn er, was bei seinen Versuchen häufig vorkam, in dem Wannenwasser, durch welches längere Zeit Ozon geleitet worden war, manipulirt hatte, so zeigten seine Hände den deutlichsten Geruch nach Ozon,

---

[1]) D. Jahresb. 1867. 50—51.

der sich erst nach 1—2 Stunden wieder verlor. Dies erinnert an eine Beobachtung Houzeau's, nach der Ozon poröse Körper, wie Flanell und andere Gewebe, durchdringt und ihnen auf einige Zeit seinen Geruch mittheilt.

Verhalten d. Ozons gegen Wasser u. Stickstoff.

Verhalten des Ozons gegen Wasser und Stickstoff; von L. Carius.[1] — Die Absorbirbarkeit des Ozons in Wasser ist von den meisten Chemikern geläugnet worden, sogar von Schönbein, dem mit die wichtigsten Untersuchungen über Ozon zu verdanken sind, bestimmt in Abrede gestellt worden. Besonders hat die Beobachtung Andrews, nach welcher das Ozon nicht vom Wasser absorbirt, wohl aber beim Schütteln mit Wasser in gewöhnlichen Sauerstoff zurückverwandelt wird, zu der allgemein verbreiteten Ansicht Veranlassung gegeben, Ozon werde nicht von Wasser absorbirt. Die gegentheilige Beobachtung haben nach einander Williamson, Soret, Houzeau, und, in neuer Zeit, E. Schöne[2]) gemacht.

Verfasser hat nun, nachdem er bereits in früheren vorläufigen Mittheilungen[3]) die Indifferenz des Ozons gegen Wasser und Stickstoff hervorgehoben hat, durch eine hochinteressante Arbeit dargethan, dass Ozon ohne Veränderung reichlich vom Wasser absorbirt, und dass dabei auch bei Anwesenheit von Stickstoff kein Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird.

Verf. arbeitete hauptsächlich mit Ozon, das nach der Soret'schen Methode durch Electrolyse verdünnter Schwefelsäure dargestellt worden war und benutzte zur Absorption Wasser, das absolut frei von Ammoniak und Säuren des Stickstoffs war.[4]) - Verf. sagt: „Die Nachweisung, dass Ozon in Wasser absorbirbar ist, kann man sehr leicht führen durch Einleiten ozonisirten Sauerstoffgases, dessen Gehalt nicht unter $0{,}5$ pCt. beträgt, bei niederer Temperatur in Wasser. Das Wasser nimmt rasch, bei etwa 2 pCt. Ozon haltendem Gase schon nach Einleiten von etwa dem gleichen Volum, den Geruch des Ozons an und giebt die Reaction desselben. Die wässerige Lösung des Ozons ist selbst bei sehr geringem Gehalt durch den so characteristischen Geruch (und Geschmack) des Ozons ausgezeichnet, und schon bei einem Gehalt von gegen 5 Vol. Ozon in 1000 Vol. Wasser ist dieser Geruch so auffallend, dass derselbe für den geübten Chemiker eine Verwechselung von Ozonwasser mit einer Lösung von salpetriger Säure, Chlor, chloriger oder unterchloriger Säure fast sicher ausschliesst. Taucht man in concentrirtes Ozonwasser die Hand, so nimmt die Oberhaut reichlich Ozon in scheinbar unverändertem Zustande auf und behält den Geruch auch nach dem Trocknen an der Luft.[5]) Concentrirtes Ozonwasser giebt alle die bekannten auf Oxydation beruhenden Reactionen des gasförmigen Ozons."

---

[1]) An. d. Chem. 1874. **174.** 1.

[2]) S. vorsteh. Art.

[3]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. **5.** 520, **6.** 806.

[4]) Bezügl des Verfahrens, das Verf. zu seinen Vers. anwendete, müssen wir auf die Original-Mittheilung verweisen.

[5]) Aehnliches fand auch Schöne. Siehe vor. Art.

In eingehender Weise prüfte Verf., ob der Stickstoff bei Gegenwart von Wasser durch Ozon oxydirt wird, indem er völlig reines ozonisirtes Sauerstoffgas mit ebenso reinem Stickstoff gemengt anhaltend in Wasser einleitete, um zu sehen, ob durch ein sehr langes, viele Tage dauerndes Zusammenwirken der drei Körper, auch selbst wenn die Reaction eine sehr allmäliche sein sollte, eine genügende Menge des Oxydationsproductes, salpetrige oder wahrscheinlicher Salpetersäure sich in dem Wasser ansammeln und darin aufgefunden werden könnte.

Das Resultat der mehrfachen Versuche war übereinstimmend, „dass Stickstoff bei Gegenwart von Wasser und mittlerer Temperatur durch Ozon nicht oxydirt und auch Wasser nicht in Wasserstoffsuperoxyd verwandelt wird.“

Bildung der salpetrigen Säure etc. in d. Natur.

Ueber die Bildung von salpetriger Säure, Salpetersäure und Wasserstoffsuperoxyd in der Natur; von L. Carius.[1] — Die bisherigen Annahmen über die Entstehung der verschiedenen Stickstoffoxyde in der Natur entbehren noch zum Theil der sicheren thatsächlichen Begründung. Verf. untersuchte einige dieser Fragen auf dem Wege des Experiments und heben wir aus den gewonnenen Resultaten das Wichtigste hervor.

Oxydation des Stickstoffs durch Ozon. Die vollständige Grundlosigkeit der Annahme, dass Ozon bei gewöhnlicher Temperatur und bei Gegenwart von Wasser den Stickstoff zu salpetriger Säure oxydire, ist vom Verf. (wie wir in vorig. Art. mittheilten) nachgewiesen. Es fragte sich nun, ob die bei elektrischer Entladung entstehende höhere Temperatur diese Oxydation begünstige und hervorbringe. Verf. setzte nun zur Prüfung dieser Frage in einer Reihe von Versuchen ein Gemenge von ozonisirtem Sauerstoff, Stickstoff und Wasserdampf (wie in der Atmosphäre) verschiedenen höheren Temperaturen aus und zwar 120—150, 160—180 und 180—210^0. Die so erhitzten Luftgemenge wurden durch Wasser geleitet, um die Absorption der etwa gebildeten Oxydationspruducte zu bewirken. Die Prüfungen bewiesen nun aber die völlige Abwesenheit von salpetriger Säure, Salpetersäure und von Ammoniak in der Absorptionsflüssigkeit. Es ist darnach zweifellos nachgewiesen, „dass freier Stickstoff bei Gegenwart von Wasser durch Ozon weder bei gewöhnlicher noch bis zur Umwandlung des Ozons (in Sauerstoff) selbst gesteigerter Temperatur oxydirt wird, sondern völlig unverändert gelassen wird. Damit fällt nun aber auch die bisher vorausgesetzte Bildungsweise von salpetriger Säure und Salpetersäure aus Stickstoff durch Vermittlung des Ozons in der Natur gänzlich fort, sie findet nicht statt.“

Bildung von salpetrigsaurem Ammonium durch Verdampfen von Wasser in der Luft. Auch diese von Schönbein, Böttger u. A. gemachte Angabe und ausgesprochene Annahme wird von Verf. völlig umgestossen.

In einer Reihe von Versuchen, bei welchen etwa 100—200 CC. vollkommen reines Wasser in einer Retorte mit Vorlage zur Verdampfung

[1]) An. d. Chem. 1874 **174**, 32.

bei niederer Temperatur oder auch bei 100° kamen, und durch welches gleichzeitig ein Strom auf's Sorgfältigste gereinigter Luft geleitet wurde, zeigte es sich, dass weder im Destillat, noch in dem Retortenrückstand salpetersaures Ammon vorhanden war. Zahlreiche Controlversuche ergaben ein gleiches Resultat und es bleibt kein Zweifel darüber, „dass die Annahme, bei Verdampfen oder Condensation von Wasser in Luft enstehe salpetrigsaures Ammonium unrichtig ist, es bildet sich keine Spur dieser Stickstoffverbindung.

Oxydation des Ammoniaks durch Ozon. Nachdem Verf. festgestellt hatte, dass Ozon mit Stickstoff und Wasser weder Wasserstoffsuperoxyd, noch salpetrige oder Salpetersäure noch deren Ammoniumsalze bilden kann, und dass ferner beim Verdampfen von Wassser in Luft kein salpetrigsaures Ammonium entsteht, müsste das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre als nun völlig unerklärt auffallen. Der Nachweiss, dass Letzteres bei Oxydation von Ammoniak durch Ozon neben salpetrigsaurem und salpetersaurem Ammonium entstehe, schien Verf. noch nicht in hinlänglicher Weise für erbracht. Als derselbe electrolytisches, sorgfältigst gewaschenes ozonisirtes Sauerstoffgas durch eine sehr verdünnte Ammoniaklösung streichen liess, erhob sich mit dem entweichenden Gase über der Flüssigkeit ein dicker weiser Rauch der Oxydationsproducte mit überschüssigem Ozon. Nach längerem Durchstreichen (20—30 Stunden) eines reichhaltigen ozonirten Sauerstoffs erhielt Verf. eine Lösung, die meist noch schwach alkalisch war, in keinem Falle aber unverändertes Ozon enthielt. Bei eingehender Prüfung der Lösung wurde die Gegenwart von Salpetersäure, salpetriger Säure und Wasserstoffsuperoxyd nachgewiesen. Nach diesem Befunde lässt sich annehmen, dass aus der Oxydation des Ammoniaks durch Ozon Wasserstoffsuperoxyd und salpetrigsaures Ammoniumoxyd hervorgeht[1]), welches Letztere wahrscheinlicherweise durch das Wasserstoffsuperoxyd weiter oxydirt wird. „Durch die gegebene Nachweisung der Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd neben salpetrigsaurem Ammonium ist das Vorkommen dieser beiden Körper nebeneinander in der Natur erklärt. Zugleich deutet aber die Nachweisung dieser Reaction darauf hin, welche überaus wichtige Rolle das Ozon bei Bildung von salpetriger Säure und Salpetersäure in der Natur haben muss."

Ozonbildung u. Electricität.

Einwirkung des electrischen Funkens auf die atmosphärische Luft. Von R. Böttger.[2]) — Verf. fand, dass der Funkenstrom eines Inductionsapparates innerhalb weniger Minuten einen vollkommen trockene atmosphärische Luft enthaltenden Glasballon mit den gelblichen Dämpfen der salpetrigen Säure erfüllt, dass dagegen Ozon auftritt, wenn die Luft mit Wasserdämpfen gesättigt ist. Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass die Ozonometer aus Jodkaliumpapier ein sehr trügerisches Reagens auf den Ozongehalt der Luft sind, indem die Bläuung derselben ebensowohl von salpetriger Säure wie von Ozon herrühren kann, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

---

[1]) Nach der Gleichung: $(NH_3)2 + (O_3)4 = N(NH_4)O_2 + O_2H_2 + (O_2)4$.

[2]) Chem. Centralblatt 1873, 397, desgl. Ztschr. der österr. Ges. f. Meteorol. 1873. **8.** 348.

Ozonmangel in Zimmerluft.

Ueber Ozonbestimmung in der Luft. Von M. v. Pettenkofer[1]). — Nach dem Verf. gebricht es bis jetzt noch immer an einer Methode, den Ozongehalt der Luft auch nur annähernd richtig zu messen; die gebräuchlichen Methoden sind mehr Ozonoskope als Ozonometer. Für einen Hauptmangel hält es Verf., dass bei dem üblichen Aussetzen von Ozonpapieren an die Luft die Menge der Luft, welche in einer bestimmten Zeit darüber gestrichen ist, ohne alle Berücksichtigung bleibt. Er glaubte, es dem Umstande zu geringer Ventilation zuschreiben zu müssen, dass man in geschlossenen Wohnräumen nie eine Ozonreaction erhalte. Wolffhügel hat auf des Verf.'s Veranlassung hin untersucht, wie viel Luft aus dem Freien und wie viel aus einem Gebäude man braucht, um eine Ozonreaction auf Jodkaliumkleisterpapier hervorzubringen. 1000 Liter Luft aus dem Freien gaben stets schon sehr deutliche Reactionen, aber Luft aus verschiedenen, selbst ganz unbewohnten und zuvor wohl gelüfteten Zimmern des physiologischen Instituts in München brachte nicht die geringste Reaction hervor, selbst wenn 10 und 12000 Ltr. über das Ozonpapier gestrichen waren.

Diese Thatsache ist um so auffallender, als bekanntlich die Luft in Zimmern auch bei wohl verschlossenen Thüren und Fenstern beständig wechselt, wenn auch in geringerem Grade,

Ozonmangel in der Bodenluft.

Auch in der Grundluft hat Wolffhügel die Abwesenheit von Ozon, wenigstens den Mangel einer Ozonreaction, nachgewiesen. Die Luft nur 1 Meter tief unter der Oberfläche des Münchener Kiesbodens bringt keine Reaction hervor, selbst wenn man sie Tage lang über Jodkaliumkleister führt.

Da man nach dieser obigen Beobachtung für gewöhnlich in Wohnungen ohne Ozon in der Luft lebt, so kann ein etwas grösserer oder geringerer Gehalt in der freien Luft jedenfalls von keinem grossen directen Einfluss auf körperliches Befinden sein. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass der Ozongehalt der freien Atmosphäre nicht eine höchstwichtige Rolle im gesammten Haushalte der Natur spiele.

Ozongehalt der Wüstenluft.

Ueber den Ozongehalt der Wüstenluft. Von Zittel.[2]) — Verf. stellte während seiner Reise in der libyschen Wüste und in Aegypten Beobachtungen über den Ozongehalt der atmosphärischen Luft an (mittelst Schönbein'scher Papiere), deren interessante Resultate wir kurz mittheilen wollen.

Die in der Wüste erhaltenen Ozonreactionen sind erheblich grösser als die in den Oasen und im Nilthal, also in den bewohnten mit Vegetation und Wasser versehenen Gebieten erhaltenen. In der offenen Wüste zeigte sich im Januar und Februar ein mittlerer Ozongehalt von $7{,}_3$, während in den Oasen um dieselbe Zeit ein Mittel von nur $4{,}_8$ erhalten wurde. Die Wüste stellt sich also im Winter den ozonreichsten Gegenden Europa's an die Seite.

Am Tage zeigte sich die Einwirkung auf die Reagenspapiere stets

---

[1]) Chem. Centrlbl. 1874. 823, das. a. Pol. Notizbl. **29.** 364.

[2]) Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorologie. 1874. **9.** 301.

etwas schwächer als während der Nacht. Die dunkelste Färbung der Reagenspapiere fand stets statt bei vollkommen klarem Himmel, bei starkem Thau oder Reif und bei nordwestlicher oder westlicher Windrichtung. War der Himmel bewölkt, so zeigte sich regelmässig eine geringe Ozonreaction, aber gleichzeitig fehlte auch der Thau; die schwächste Färbung stellte sich ein während oder unmittelbbr nach einem aus S oder SO kommenden Samum.

Man hat vielfach die Erfahrung gemacht, dass im Allgemeinen bewegte Luft stärkere Ozonreaction giebt, als ruhige. Allein dieser Satz dürfte nur relative Richtigkeit haben. Nach windstillen Nächten fand Z. öfters an klaren, thaureichen Morgen die Ozonreaction gleich 7 bis 8, während zuweilen bei heftigem SO-Sturm nur 2—3 erreicht wurde.

Als eine wichtige Ozonquelle wurde von mehreren Seiten die Vegetation, namentlich die der Wälder, angesehen. — Ebermayer[1]) bemerkte aber, dass an allen waldreichen Orten die Luft im Winter ozonreicher ist als im Sommer, dass also der Wald als solcher durch seine Blätter keinen directen Einfluss ausüben dürfte, sondern höchst wahrscheinlich nur durch seine grössere Feuchtigkeit mittelbar als Ozonquelle betrachtet werden könne.

Verf.'s Beobachtungen in der libyschen Wüste scheinen die Ansicht zu bekräftigen, dass zwischen Vegetation und Ozongehalt der Luft kein unmittelbarer Zusammenhang existirt, ja dass eine mit Pflanzen bedeckte Gegend unter Umständen wegen der zahlreichen verwesenden und Ozon verzehrenden Stoffe sogar geringeren Ozongehalt aufweisen kann, als völlig vegetationslose Gegenden. Bemerkenswerth erscheint, dass die stärkste Ozonreaction an klaren Tagen bei starkem Thaufall oder Reif eintrat und dass jedenfalls bei starker Färbung der Reagenspapiere das Hygrometer am Morgen eine bedeutende Feuchtigkeit anzeigte.

Der Thau spielt in der beinahe regenlosen libyschen Wüste eine wichtige Rolle als Ernährer der allerdings dürftigen Wüstenvegetation. Während des Winters fällt er in solcher Menge, dass häufig die Zelte ganz durchnässt waren und der felsige Boden wie nach einem Regen befeuchtet erschien. Dass bei feuchter Atmosphäre häufig ein erhöhter Ozongehalt bemerkbar wird, haben zahlreiche Beobachter festgestellt. Nach Gorup-Besanez ist es die hochgesteigerte Wasserverdunstung, welche in der Nähe der Gradirhäuser den hohen Ozongehalt der Luft erzeugt. Verf.'s Reagenspapiere waren in thaureichen Nächten schon längst vor Sonnenaufgang intensiv gefärbt, also noch ehe die starke Verdunstung begonnen hatte. Es scheint demnach, dass nicht allein bei der Verdunstung, sondern auch bei der Condensation von Wasserdampf Ozon erzeugt wird. Sollte vielleicht die beim Uebergang des einen Aggregatzustandes in den andern entstehende Electricität Veranlassung zur Verwandlnng des gewöhnlichen Sauerstoffs in Ozon bilden und sollte sich hieraus der ungewöhnlich hohe Ozongehalt der Luft, in welchem Wasser verdunstet oder sich zu Thau und Reif condensirt, erklären lassen?

---

[1]) Siehe Artikel S. 167.

Die periodische Veränderung des Ozongehaltes der Luft im Laufe des Jahres von M. A. T. Prestel.[2]) — So sehr auch die Ozonreaction der Luft durch locale Einflüsse modificirt wird und so verschieden die Zahlen sind, welche sich aus den an verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen ergeben, so stellt sich doch die aus einer gehörig langen Beobachtungsreihe abgeleitete Veränderung des Ozongehaltes der Luft in der jährlichen Periode, ebenso wie die übrigen Vorgänge im Luftmeere, als höchst normirt heraus, und zwar wie folgt:

Jährlicher Gang des Ozongehaltes der Luft

„Die Ozonreaction ist gegen die Zeit des Wintersolstitiums am geringsten, wächst dann von Monat zu Monat, erreicht um die Zeit des Frühlingsaequinoctiums ihr absolutes Maximum, nimmt dann aber wieder ab bis zum absoluten Minimum im November oder December.“

Als Beleg für diese abgeleitete Regel führt Verf. die Mittel zwanzigjähriger Beobachtungen an, die an zwei weit auseinander gelegenen Orten, Emden an der Nordseeküste und Krakau (von Karlinski) inmitten des Continents, angestellt wurden.

Wir beschränken uns auf Wiedergabe der für jeden Monat berechneten Abweichung vom Jahresmittel.

Abweichung vom Jahresmittel:

	Emden (1857—1873)	Krakau (1853—1873)	Klagenfurt[2]) (1854—1873)
Jahresmittel aus den vieljähr. Beobachtungsreihen	6,25	4,37	7,06
Januar	— 0,77	— 0,58	+ 1,18
Februar	+ 0,19	+ 0,27	+ 1,27
März	+ 0,81	+ 1,12	+ 0,90
April	+ 1,15	+ 0,70	+ 0,66
Mai	+ 0,75	+ 0,67	+ 0,10
Juni	+ 0,72	+ 0,42	— 0,23
Juli	— 0,09	— 0,08	— 1,06
August	+ 0,20	+ 0,10	0,82
September	+ 0,16	— 0,38	— 1,16
October	— 0,40	— 0,73	— 1,10
November	— 1,37	— 0,50	— 0,26
December	— 1,26	— 1,02	+ 0,40

Ozongehalt der Luft im Walde und auf freiem Felde. Von Ernst Ebermayer.[3]) — (Ergebnisse der Beobachtungen der forstlich-metereologischen Stationen in Bayern). Die Ozonmessungen, deren Ergebnisse hier mitgetheilt werden sollen, fanden mittelst der Schönbein'schen Ozonpapiere statt, die je 15 und 9 Stunden der Luft ausgesetzt wurden und zwar im Walde sowohl 5' über der Erde als auch in den Baumkronen, vor Regen und Sonne geschützt. Die Papiere wurden Morgens 8 Uhr und Nachmittags 5 Uhr gewechselt; die Nachmittags ausgesetzten und Morgens geprüften Papiere blieben demnach (in der Nachtzeit) 15 Std.,

[1]) Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. 1874 **9.** 166.

[2]) Diese Reihe wurde von der Red. d. cit. Ztschr. zum Vergleich beigefügt. Die Beobachtungen wurden von J. Prettner gemacht.

[3]) Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Von Dr. Ernst Ebermayer. Aschaffenburg 1873 b. C. Krebs.

die Morgens ausgesetzten und Nachmittags geprüften Papiere (in der Tagzeit) nur 9 Stunden der Luft ausgesetzt.

Die Ergebnisse der Beobachtungen erhellen aus folgender Tabelle, in welcher die Mittel der täglich zweimaligen Beobachtungen angegeben sind.

(Hier folgt Tabelle auf Seite 169).

Auf freiem Felde zeigte sich die Luft am ozonreichsten in der Nähe des Starnberger Sees (Seeshaupt) überhaupt an Orten mit grosser Luftfeuchtigkeit; in hochgelegenen Gegenden war sie im Allgemeinen ozonreicher als im Tieflande. Im Innern des Waldes war der Ozongehalt der Luft nicht grösser, sondern im Gegentheil etwas kleiner, als auf dem in der nächsten Umgebung der Wälder befindlichen freien Felde. Der Einfluss des Waldes auf den Ozongehalt der Luft macht sich hiernach (anscheinend) auch noch in seiner Umgebung geltend und erstreckt sich auch auf Gegenden die nicht allzuweit von grösseren Waldungen entfernt liegen. In der Höhe der Baumkronen war die Waldluft durchgehends etwas ozonreicher als in den unteren Regionen.

Ein nennenswerther Unterschied zwischen Nadel- und Laubholzwaldungen konnte nicht nachgewiesen werden.

Wie ein Vergleich der Ozongehalte der Luft in den 4 Jahreszeiten lehrt, war die Luft im Winter am ozonreichsten, dann folgten das Frühjahr und der Herbst und zuletzt erst der Sommer, daraus dürfte hervorgehen, dass nicht der Wald als solcher durch seine Blätter auf den Ozongehalt der Atmosphäre eine wesentliche Wirkung hat, sondern dass in waldreichen Gegenden, ebenso auf dem Lande die Luft nur deshalb ozonreicher ist als in Städten, weil es der Luft nicht so rasch durch Oxydationsprocesse entzogen wird, wie in Städten, den Heerden von allerlei Verwesungs- und Fäulnissprocessen.

Wenn man den relativen Feuchtigkeitsgehalt [1]) der Luft und die Ergebnisse der Ozonmessungen der einzelnen Monate vergleicht, so ergiebt sich eine gewisse Beziehung zwischen Ozon- und Wassergehalt der Luft: es steigt und fällt im Allgemeinen die Ozonmenge in den einzelnen Monaten mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Verf. giebt eine Zusammenstellung von Ozonmessungen, aus welcher sich der Gang des Ozongehaltes der Luft von Monat zu Monat an verschiedenen Orten ersehen lässt und aus welcher hervorgeht, dass in waldreichen Gegenden und in der Nähe von Meeren die Luft ozonreicher ist, als in grösseren Städten (Leipzig) oder an solchen Orten, wo die verschiedensten Gase und Dämpfe aus zahlreichen Fabriken die Luft verunreinigen (Zwickau).

Wir geben diese Zusammenstellung wieder unter Hinzufügung einer gleichen vom Ref. früher mitgetheilten [2]) Beobachtungsreihe, zu welcher zu bemerken, dass in Kassel die Luft in der Regel stark mit Braunkohlendampf geschwängert ist und dass Altmorschen (wo Ref. selbst die Beobachtungen anstellte) auf dem Lande, mitten in einem weiten Thalkessel der Fulda liegt und in nicht grosser Ferne ringsum von Wald umgeben ist.

---

[1]) Siehe d. Jahresber. Einfluss des Waldes auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

[2]) Dies. Jahresber. 1867. X 51.

Ozongehalt der Luft in den einzelnen Jahreszeiten

aus täglich zweimaligen Beobachtungen.

Mittel beider Beobachtungen.

Stationen	Frühling			Sommer			Herbst			Winter			Jahres-Mittel		
	Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde		Im Freien	Im Walde	
		5′ hoch	Baumkr.		5′ hoch	Baumkr.		5′ hoch	Baumkr.		5′ hoch	Baumkr.		5′ hoch	Baumkr.
Duschlberg	8,09	7,89	7,82	8,06	8,19	8,11	7,94	8,32	8,15	7,33	8,46	8,69	7,85	8,21	8,19
Seeshaupt	9,37	7,76	7,55	8,79	7,37	7,13	8,90	7,66	7,45	8,77	7,88	7,37	8,96	7,67	7,37
Rohrbrunn	7,58	7,35	7,85	7,37	7,55	7,70	7,42	7,20	7,49	7,92	7,50	7,64	7,57	7,40	7,67
Johanneskreuz	8,31	7,90	8,08	8,72	8,19	8,25	8,77	8,54	8,49	8,95	9,10	9,03	8,68	8,43	8,46
Ebrach	7,56	7,27	7,39	6,61	6,70	6,59	7,84	8,19	8,14	9,11	8,68	8,49	7,78	7,71	7,65
Altenfurth	8,27	7,66	8,10	6,72	6,37	7,04	7,08	6,86	7,47	7,58	7,93	8,55	7,41	7,20	7,79
Mittel	8,20	7,63	7,79	7,71	7,39	7,47	7,99	7,79	7,86	8,36	8,31	8,42	8,06	7,78	7,88
Aschaffenburg	6,81	—	—	6,24	—	—	5,35	—	—	6,04	—	—	6,11	—	—

Mittlerer Ozongehalt der Luft:

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Dec.		Jan.	Febr.
Bayerische Stationen (im Freien) . . .	8,37	8,30	7,93	7,84	7,66	7,64	7,22	8,25	8,49	8,48		8,20	8,37
Aschaffenburg . . .	7,10	6,93	6,39	6,72	6,40	5,60	5,50	5,86	4,70	6,58		5,84	5,71
Emden (Nordsee) .	7,79	7,42	6,56	6,17	5,59	5,90	6,19	5,76	4,77	5,93		5,90	6,42
Leipzig	4,53	4,53	7,19	7,10	6,96	6,72	5,47	3,16	2,32	4,41		3,38	2,31
Zwickau	1,92	4,30	3,46	3,40	3,19	2,82	1,81	1,77	3,05	1,30		2,24	1,89
Kassel (1866) .	2,5	2,2	2,8	2,2	4,3	2,9	1,0	0,37	3,0	1,9	(1867)	1,9	3,3
Altmorschen „ .	8,2	6,6	6,7	6,1	6,8	6,1	6,6	5,8	8,0	6,6	„	7,4	7,6

An sämmtlichen bayerischen Stationen und in allen Monaten wurden Nachts stärkere Ozonreaction bemerkt als am Tage, ein Resultat, das theilweise im Wiederspruche steht mit einigen anderen vorliegenden Ozonbeobachtungen (das aber durchaus nicht überraschen kann, wenn man sich erinnert, dass die Papiere des Nachts 15 Stunden, des Tags aber nur 9 Stunden mit der Luft in Berührung blieben! Der Ref.).

Obwohl die Beziehungen des Ozongehalts der Luft zu einzelnen Witterungsfactoren erst nach vieljährigen Beobachtungen sich herausstellen werden, so war doch bereits erkennbar, dass bei starkem Nebel und dunstiger Luft der Ozongehalt in der Regel sehr gering, häufig gleich Null ist. Ebenso wurde eine geringe Färbung der Ozonpapiere bemerkt bei anhaltenden trockenen N- und NO-Winden, also bei Polarströmung und hohem Barometerstande, bei trockenem Wetter und schönen Sommertagen. Eine Drehung des Windes nach S oder SW veranlasste eine stärkere Ozonreaction, die fast immer an stürmischen warmen Regentagen, also bei Aequatorialströmung und niederem Barometerstande, am grössten war. Bei starkem Wind ist die Luft ozonreicher, als bei schwachem, und ebenso ist sie in der Regel sehr ozonreich bei Gewittern und frischen starken Schneefällen.

(Erfahrungen, die mit denen des Ref. — der mehrjährige Beobachtungen über den Ozongehalt der Luft anstellte -- vollkommen übereinstimmen. D. Ref.)

Oxydationsfähigkeit d. atmosph. Stickstoffs.

Ueber die Antheilnahme des (freien) atmosphärischen Stickstoffs am Pflanzenwachsthum (oder Bindung des atm. St. durch verwesende organische Materien). Von P. P. Dehérain[1]. — Im vorigen Jahresbericht (1. Bd. S. 126) theilten wir Versuche des Verf. mit, aus welchen derselbe folgerte, dass bei Verwesung organischer Materien der atmosphärische Stickstoff in jene eintrete. Er hielt die vorgängige Bildung von Salpetersäure für wahrscheinlich; die gebildete Salpetersäure solle alsdann in Berührung mit einem Ueberschuss kohlenstoffhaltiger Substanz unter Abgabe des Stickstoffs an die organische Substanz reducirt werden.

Im Anschluss an diese Versuche theilt Verf. eine neue Versuchsreihe mit, aus welcher hervorgehen soll, „dass die Stickstoff-Bindung in der That stattfinde, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur von statten gehe und dass sie durch Bildung von Ammoniak bedingt werde“.

---

[1]) Compt. rend. 1873. **76.** 1390.

Bei zwei Versuchen wurde ein Gemisch von Glucose und Ammoniak als absorbirende Materie mit Luft in geschlossenen Röhren erhitzt und dabei nachfolgendes Resultat erhalten:

	1.	2.
Menge des Stickstoffgases bei Beginn des Versuchs:	38 CC.	33,6 CC.
„ „ „ zu Ende des Versuchs:	21 „	20,0 „
Stickstoff verschwunden	17 „	13,6 „
„ „ in % der anfängl. Menge	44,7 %	40,4 %

Verf. bemerkt dazu, dass gleichzeitig aller Sauerstoff der eingeschlossenen Luft bei den Versuchen verschwunden sei. Verf. sieht in dem Ergebniss dieser Versuche eine Bestätigung seiner Behauptung, muss aber nothgedrungen die Annahme einer vorgängigen Salpetersäurebildung fallen lassen, da dazu im Verhältniss zur verschwundenen Stickstoffmenge viel zu wenig Sauerstoff absorbirt worden und überhaupt vorhanden war. Da bei keinem der Versuche die Bildung von Cyanverbindungen erkannt werden konnte, so kommt Verf. zu dem Schluss, dass der Stickstoff der Luft mit dem aus der Zersetzung der organischen Materien hervorgehenden Wasserstoff Ammoniak bilde. Die Ansicht einer Ammoniakbildung in Ackererde sei bereits vor 30 Jahren von Mulder ausgesprochen[1]), von diesem aber nicht experimentell bewiesen worden, namentlich habe derselbe die wichtigste Bedingung zur Verwirklichung des fraglichen Vorganges, die Abwesenheit des Sauerstoffs, nicht erkannt.

Das Verschwinden des Sauerstoffs, das der Verf. seit Langem bemerkt hatte, sieht derselbe als einen der Ammoniakbildung günstigen Umstand an, da die Bildung von Ammoniak aus dem Wasserstoff der verwesenden Substanz nur begünstigt werden könne, wenn die Möglichkeit einer Wasserbildung durch anwesenden Sauerstoff wegfalle. Die Wichtigkeit dieses Umstandes wird durch nachfolgende Versuche dargethan, bei welchen theils atmosphärische Luft, theils reines Stickstoffgas durch eine absorbirende Materie geleitet wurde. Die Versuche bestanden in Folgendem:

In einem Ballon wurden 10 Grm. stickstofffreie Glucose mit 40 Grm. stickstofffreiem Aetznatron gemischt, durch das gelinde erwärmte und dadurch flüssig gemachte Gemisch wurde atmosphärische Luft geleitet, alsdann zur Trockne verdampft und in der erhaltenen schwarzen Masse durch Verbrennen mit Natronkalk (nach Péligot) der Stickstoff bestimmt. Bei den Versuchen 2, 3 u. 4 wurde anstatt atmosph. Luft reines Stickstoffgas (atm. Luft wurde ihres Sauerstoffs durch rothglühendes Kupfer beraubt) durch das Gemisch geleitet.

10 Grm. Glucose hatten hierbei gebunden

	1	2	3	4	
	atmosph. Luft		Stickstoffgas		
Stickstoff	0,015	0,069	0,069	0,072	Grm.

„Es ist übrigens bemerkenswerth,“ sagt Verf., „dass die so gewonnene Substanz ihren Stickstoff im Zustande von Ammoniak nur unter dem Einflusse fixer Alkalien bei Rothgluth abgiebt; sie ist eine wirkliche stickstoffhaltige organische Substanz von derselben Classe wie die Thenard'-

[1]) Siehe die Chemie der Ackerkrume von G. J. Mulder, deutsch von Chr. Grimm. Leipzig, 1862. 1. 198.

sche Glucose [1]), aber sie hat ihren Stickstoff direct der Atmosphäre entnommen.“

Um nun zu ermitteln, ob die Aufnahme von Stickstoff auch von in freiwilliger Zersetzung begriffenen kohlenstoffhaltigen Substanzen und auch bei gewöhnlicher Temperatur stattfinde, stellte Verf. weitere Versuche an.

In durch Quecksilber abgesperrte feuchte Luft wurde nach deren genauer Messung Glucose und Alkali oder feuchte Sägespäne, mit oder ohne Kalk, oder auch Humus von altem Holz gebracht. Nach 8 oder 15 Tagen wurde die Luft wieder gemessen.

Die Ergebnisse fielen negativ aus, denn meist zeigte sich keine Verminderung, in einigen Fällen sogar eine kleine Zunahme an Stickstoff, welche Letztere nach dem Verf. von der mit den pulverförmigen Körpern eingeführten Luft herrühren soll, und welche leicht eine Stickstoffabsorption verdecken konnte.

Bei 22 Versuchen, bei denen statt der atm. Luft je 100 CC. reiner Stickstoff in Anwendung kamen, fielen die Ergebnisse den Erwartungen entsprechender aus. Die Dauer des Versuchs war 8 Tage. Man beobachtete 2mal eine Stickstoffzunahme von $0,_9$, bezw. $0,_6$ CC. — 3mal weder eine Zu- noch eine Abnahme des Stickstoffs und 17mal eine Stickstoffabsorption von 1—3 CC. Die Mischung von Glucose und Natron erwies sich als die wirksamste Substanz, sie ergab in einem Falle eine Absorption von $5,_2$ CC., in einem anderen eine solche von $5,_9$ CC.; feuchte Sägespäne, mit oder ohne Aetzkalk, ergaben eine zwischen 1 u. 2 CC. variirende Absorption.

Verf. glaubt es durch diese Versuche für erwiesen, dass eine Bindung von Stickstoff durch kohlenstoffhaltige Substanzen, welche bei 100 ° stattfinde, auch bei niedriger Temperatur sich vollzieht, wenn auch mit geringerer Energie; dass eine sauerstoffärmere Atmosphäre den Process begünstige.

Wir machen auf die S. 88 dieses Jahresb. mitgetheilten Versuche W. Wolf's aufmerksam, welche darthun, dass der atm. Stickstoff von Erden nicht absorbirt wird, folglich auch nicht durch die kohlenstoffhaltigen Bestandtheile des Bodens in eine Form übergeführt wird, dass er Antheil an der Ernährung der Pflanzen nehmen könnte. Ref.

Atmosphärischer Staub.

Ueber den Staub der Atmosphäre, von Gaston Tissandier. [2]) Verf. versuchte die Menge des in einem bestimmten Volumen Luft enthaltenen Staubes und seine Natur zu bestimmen und bediente sich dazu eines mit Wasser gefüllten Aspirators, der die äussere Luft durch ein mit reinem Wasser gefülltes Kugelrohr und mit einem Stopfen Schiessbaumwolle gefülltes U-förmiges Rohr saugt. Das Wasser wurde in einem Platinschälchen verdampft und der Rückstand gewogen; die Schiessbaumwolle wurde in Aether gelöst und der unlösliche Rückstand gesammelt. Die Versuche wurden in einer Strasse von Paris vorgenommen und die Luft 3 Meter über der Erde entnommen. In Zeit von 3 Tagen wurde 1 Cbmtr. Luft durch die erwähnten Röhrchen gesogen. Die vom Verf. mitgetheilten Ergebnisse sind folgende:

---

[1]) S. vor. Jahresber. **1.** 127 oder auch Kolbe's Lehrb. d. organ. Chem. **3.** 2. Abth. S. 52.

[2]) Ann. der Chim. et d. Phys. V. Ser. f. **3.** 1874, S. 203.

1) Gewicht des in 1 Cubikmeter Luft (von Paris) enthaltenen Staubes.

in Grammen.

Nach einem reichlichem Regen des Tages vorher (Juli 1870)	Nachdem 8 Tage trockenes Wetter gewesen war (Juli 1872)	Unter normalen atmosphärischen Verhältnissen (Juni, Juli 1870, April bis November 1872)
0,0060	0,0230	0,0060, 0,0075, 0,0080.

Verf. macht unter Annahme des gefundenen Minimalgehaltes die Berechnung, dass eine Luftschicht von 5 Meter Mächtigkeit über dem Marsfelde, dessen Oberfläche 500000 □Meter beträgt, 15 Kilogramme solcher Luftkörperchen enthalte.

2) Dimension der Staubkörperchen. Die mikroskopische Messung ergab für die Körperchen, die von Holz oder Kohle stammten, eine Länge von $^1/_{10}$ Millimeter, für die mineralischer Abstammung einen Durchmesser von $^1/_{100}$—$^1/_{1000}$ Millimeter.

3) Staubabsatz aus der Luft. — In Paris selbst und an einem Orte seiner Umgebung (Saint-Mandé) wurde gleichzeitig bei vollkommen ruhigem Wetter ein 1□Meter grosses glattes Papier ausgebreitet und darauf der während einer Nacht zu Boden fallende Staub gesammelt.

Das Gewicht des innerhalb 12 Stunden sich abgesetzten Staubes betrug auf 1 □Meter:

	Paris	Saint-Mandé
1. Versuch	0,0015	0,0010 Grm.
2. „	0,0030	0,0020 „
3. „	0,0035	0,0025 „

4) Chemische Zusammensetzung des Staubes. Der mittelst des Aspirators gesammelte und auch der sich abgesetzte Staub enthielt nach dem Verf.

Organische Substanz . . .	25—34 Proc.
Unorganische „ . . .	75—66 „

Durch qualitative Untersuchung liess sich die Gegenwart von Chlor, Schwefelsäure, Spuren von Salpetersäure und namentlich die von Eisen, Kalk und Kieselerde, feststellen.

Ein bei 60 Mtr. Höhe in einem Thurm von Notre-Dame gesammelter Staub (derselbe hatte sich in einer 1 Mllm. dicken Schicht auf den seit Jahren nicht betretenen Treppenstufen abgesetzt) enthielt

Organische Substanz 32,265 Proc.

Unorganische „ 67,735 „ davon löslich in Wasser . . 9,220
(salpetersaures Ammoniak, Chlorüre und Sulfate von Alkalien und alkalischen Erden)

Davon löslich in Salzsäure:

Eisenoxyd	6,120
kohlensaurer Kalk	15,960
kohlensaure Magnesia (Spuren von Phosphaten etc.) . . .	2,121
Davon unlöslich in Salzsäure	34,334
	100,000

Verf. hält die von ihm gefundenen Mengen des in der Luft suspendirten Staubes für so gross, dass diesem in der Physik der Erdkugel eine Rolle zugeschrieben werden dürfe. Die Untersuchung zeigte, dass der Luftstaub zu $\frac{1}{3}$ aus organischer, zu $\frac{2}{3}$ aus unorganischer Substanz besteht. Von besonderem Interesse ist die Gegenwart von Eisen, das bei jeder der zahlreichen Proben nachgewiesen wurde.

Aus der grossen Menge der organischen Substanz in dem untersuchten Staub lasst sich annehmen, dass dieser in der Hauptsache terrestrischen Ursprungs war. Es kann nach unserem Dafürhalten von normalen Mengen solchen Staubes in der Luft kaum die Rede sein, da dessen Menge höchst variirend und von Localitäten, Winden etc. sehr abhängig sein muss.

Kosmischer Staub.

Ueber kosmischen Staub, der mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erdoberfläche herabfällt. Von A. E. Nordenskiöld.[1]) — Nach dem überaus starken Schneefall in den ersten Tagen des December 1871 in der Gegend von Stockholm liess Verf., um zu untersuchen, ob nicht der scheinbar reine Schnee einige feste Partikeln enthalte, 1 Cubikmeter von dem Schnee, welcher an den letzten Tagen herabgefallen war, sammeln und schmelzen. Obwohl er vermuthete, dass der in der Luft schwebende Staub durch den Schnee der vorhergehenden Tage vollständig mit niedergerissen und die Luft von allem Staub gereinigt sei, erhielt er dennoch einen geringen Rückstand von „einem schwarzen Kohlenpulver, welches beim Erhitzen im Kolben flüssige Destillationsproducte, bei Verbrennung reichliche rothbraune Asche ergab und welches ausserdem mit dem Magnet ausziehbare Partikel enthielt, die beim Reiben in einem Mörser von Achat sich deutlich als von metallischer Natur erwiesen und bei Auflösung in Säuren mit gewöhnlichen Reagentien die Reactionen des Eisens ergaben.“

Die Möglichkeit, dass dieser Kohlenstaub von den Schornsteinen Stockholms und das metallische Eisen von den eisernen Dächern der Stadt herrührte, war nicht vollkommen auszuschliessen. Verf. liess deshalb durch seinen Bruder Karl im Norden von Helsingfors in der Mitte eines bedeutenden Forstes in gleicher Weise, nämlich auf einem ausgespannten Leinentuche, eine grössere Menge Schnee schmelzen. Auch dieser hinterliess einen russartigen Stoff, in welchem man unter dem Mikroskop nicht nur eine kohlenähnliche, schwarze, beinahe verfilzte Masse, sondern auch weisse oder weisslich-gelbe Körner unterscheiden und aus welcher man mit dem Magnete schwarze Körner ausziehen konnte, die beim Reiben im Achatmörser sich als metallisches Eisen erwiesen.

Gelegentlich der schwedischen Polarexpedition im Jahre 1872, an der sich Verf. betheiligte, gelangte derselbe am 8. August, in der Nähe von 80° n. Br. und 13° ö. L. v. Greenw. in Mitte grösserer Treibeisfelder, die „ganz gewiss von einem bei Weitem höheren Breitengrade herabgetrieben worden waren“. Diese fand Verf. dicht bestreut mit kleinen schwarzen Partikeln, die theils auf der Oberfläche des Schnees ausgebreitet, theils in ein einige Zoll tiefer gelegenes, in eine körnige Eismasse ver-

---

[1]) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chem. 1874. **151**, 154, s. auch Journ. f. pract. Chem. 1874, n. F. **9**, 356.

wandeltes Schneelager eingesprengt waren, oder auf dem Boden kleiner, vertikaler, cylindrischer Löcher lagen, mit welchen die Oberfläche des Schnees versehen war. Der Staub war frisch beim Einsammeln schwarz, wurde aber grau beim Trocknen. Er enthielt reichlich magnetische Partikel, welche, im Achatmörser gerieben, graue Metallblättchen gaben, die aus Kupfervitriol metallisches Kupfer absonderten.

Eine gleiche Untersuchung wurde am 2. September wiederholt, 2° östlicher. Die Oberfläche des Eisfeldes bestand hier zu oberst aus einer 50 Mm. dicken Lage von losem neugefallenem Schnee; darauf kaum eine 8 Mm. dicke Lage von verhärtetem alten Schnee, darauf kam eine 30 Mm. dicke Lage von in eine crystallinische körnige Masse verwandeltem Schnee. Diese letzte Lage war voll von kleinen schwarzen Körnern, welche sich genau wie die vorhin beschriebenen verhielten. Verf. schätzt die Menge der an diesen Stellen dem Schnee eingemengten magnetischen Partikel auf $0{,}_1$ bis 1 Mllgrm. pr. □Mtr.

Der Stoff enthielt ausser metallischem Eisen, Phosphor, Kobalt und wahrscheinlich auch Nickel, ferner einen in Säuren unlöslichen feinen ungefärbten kantigen Grus, unter welchem sich auch einige Fragmente von Diatomaceen unterscheiden liessen.

Dieser auf dem Polareise im Norden von Spitzbergen eingesammelte Staub hatte viel Aehnlichkeit mit dem merkwürdigen Staube (Kryokonit), den Verf. im Jahre 1870 in nicht unbedeutenden Quantitäten sehr gleichmässig auf dem Binneneise Grönlands ausgebreitet fand, sowohl an dem Saume desselben, als auch in einer Entfernung von 30 engl. Meilen von der Küste und in einer Höhe von ungefähr 700 Mtr. über dem Meere. Bezüglich dieses letzteren Staubes vermuthet Verf., gestützt auf die völlige Gleichheit, welche derselbe unter dem Mikroskop mit vulkanischer Asche von dem Ausbruche des Vesuvs im Jahre 1872 zeigt, dass er von unbekannten vulkanischen Gegenden im Innern Grönlands herrührt.

Auch in frisch gefallenem Hagel fand Verf. kleine schwarze Körner, welche sich als metallisches Eisen erwiesen.

Durch diese und obige Untersuchung glaubt Verf. bewiesen zu haben, dass geringe Quantitäten von einem kosmischen Staube, enthaltend metallisches Eisen, Kobalt, Nickel, Phosphorsäure und einen kohlenähnlichen organischen Stoff, mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erdoberfläche fallen.

Mineralbestandtheile des Regens.

Ueber die Mineralbestandtheile des Regenwassers. Von Jul. Schröder[1]). — Die Untersuchung sollte zur Beantwortung der nachstehenden Fragen dienen:

1) Zeigen die meteorischen Niederschläge einer Gegend, welche der Einwirkung des Steinkohlenrauches ausgesetzt ist, in ihrer chemischen Zusammensetzung Abweichungen, die sich durch den Einfluss des Rauches erklären lassen?

2) Wie gross ist die Menge der mit den Niederschlägen überhaupt zu-

---

[1]) Chem. Ackersm. 1873. 81. Das. nach d. Tharander forstl. Jahrb. **23.** 68.

geführten mineralischen Pflanzennährstoffe? Können die letzteren bei der Waldcultur als Ersatz für die dem Boden mit der Holznutzung entzogenen Aschenbestandtheile in Betracht kommen oder nicht?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde eine Analyse der gesammten meteorischen Niederschläge von Tharand und Grillenburg ausgeführt, und war der Inhalt der an beiden Orten zum Zwecke meteorologischer Beobachtungen aufgestellten Regenmesser vom 1. September 1870 bis dahin 1871 gesammelt worden. Tharand sollte eine Rauchgegend, Grillenburg eine weniger vom Rauche heimgesuchte, typische Waldgegend repräsentiren.

Die absolute Menge der Niederschläge war an beiden Orten im Jahre nahezu gleich und betrug, in Liter umgerechnet, pro Quadratfuss

für Tharand : 70,212 Liter
„ Grillenburg : 70,548 „

Die Analyse ergab für 1000 Liter Regenwasser:

		Tharand Grm.	Grillenburg Grm.
In Säure unlösliche Stoffe.	Organische Substanzen: (Staub, Kohle etc.)	5,7884	4,1712
	Mineralische „	13,1900	2,9103
	Kali	0,5279	0,5370
	Natron	0,7449	0,8514
	Kalk	0,6088	0,7670
	Magnesia . . .	0,2062	0,1725
	Eisenoxyd . . .	1,7883	0,3732
	Schwefelsäure . .	1,8403	0,8584
	Phosphorsäure .	0,2258	0,0956
	Chlor	0,4177	0,1677
		25,3473	10,9043

Hiernach sind alle mineralischen Pflanzennährstoffe in den meteorischen Niederschlägen in grösserer oder geringerer Menge vertreten, und zugleich sieht man, dass diese Quantitäten an verschiedenen Orten nicht unbedeutende Differenzen zeigen.

Die Erklärung für den wechselnden Gehalt an Mineralbestandtheilen, den die Regenwässer verschiedener Gegenden aufweisen, lässt sich im Allgemeinen leicht geben, wenn man sich vergegenwärtigt, auf welche Art und Weise diese Körper in die meteorischen Niederschläge überhaupt gelangen können, und dass sie immer, oder doch in den allermeisten Fällen, der Erde selbst entstammen. Als höchst fein vertheilter Staub müssen diese Stoffe von der Erde durch Bewegungen der Luft gehoben und je nach dem Ruhezustande der Atmosphäre in grössere oder geringere Höhen hinaufgeführt sein. Je nach ihrer Schwere erhalten sie sich eine Zeit lang schwebend in der Luft, werden mehr oder weniger weit von dem Orte, dem sie entstammen, fortgeführt, um dann schliesslich mit den wässrigen Niederschlägen der Erde wieder zurückgeführt zu werden. In der Nähe des Meeres enthalten die Dünste, welche dem Wasser entsteigen und sich über das feste Land verbreiten, oft sehr deutliche Mengen mineralischer Bestandstheile, namentlich von Chlorverbindungen, welche mit den Niederschlägen ebenfalls auf die Erde gelangen. Die Quantitäten

der einzelnen Stoffe, welche, wenn auch in noch so geringer Menge, als organischer und mineralischer Staub in der Luft vorhanden sind, werden daher auch verschieden sein nach den herrschenden äusseren Verhältnissen, durch welche ihre Hebungen zu Stande gekommen sind, sie werden in verschiedenen Gegenden abhängig sein von den geognostischen und Terrain-Verhältnissen und der Art der Vegetation umliegender und benachbarter Landstrecken. Das Regenwasser, welches diese qualitativ und quantitativ verschieden festen Bestandtheile der Luft mit sich führt, muss daher auch in verschiedenen Gegenden eine wechselnde Zusammensetzung zeigen, und ebenso je nachdem man es in grösserer oder geringerer Höhe von der Erde auffängt.

Tharand liegt 222 Meter über der Ostsee und zwar auf der Sohle eines ziemlich engen Thaleinschnittes, dessen Hänge beiderseits bewaldet, sich bis zu einer Höhe von ca. 400 Fss. über die das Thal durchfliessende Weiseritz erheben. Die über dem Thale sich hinziehende Hochebene ist zum Theil der Landwirthschaft nutzbar gemacht und nur zum Theil bewaldet. Es können hier die vom Winde in der Ebene aufgewirbelten und gehobenen Staubmassen hinüber und herüber geführt werden und sich über dem Thale schwebend erhalten. Bei niederfallendem Regen können diese der Erde entstammenden Staubmengen nebst den von der Sohle des Thales selbst in die Höhe geführten zusammen in das Thal hinein niedergeschlagen werden. Durch das Tharander Thal führt die sehr frequente Dresden-Freiberger Bahnlinie, deren bedeutende Steigung beim Aufwärtsfahren den regelmässigen Gebrauch einer zweiten Locomotive nothwendig macht. Der durch die Steinkohlenfeuerung der Locomotiven in grosser Menge in die Luft entsendete Rauch vermag sich im engen Thale nicht schnell genug zu verdünnen und lagert verhältnissmässig lange über der Sohle und an den Hängen. Es ist daher in Tharand die Gelegenheit geboten, dass auch Bestandtheile des Steinkohlenrauches mit dem Regen vor ihrer Vertheilung niedergeschlagen werden können.

Andere Verhältnisse finden sich in Grillenburg, welches 2 Stunden von Tharand in westlicher Richtung und 388 Meter über der Ostsee gelegen ist. Auf einer von Wald umgebenen Einsenkung kann dieser Ort als eine typische Waldgegend gelten. Der Einfluss schädlicher Raucharten ist hier nur in geringem Maasse bemerkbar.

Mit diesen Verhältnissen der Oertlichkeiten, an welchen die untersuchten Regen gesammelt wurden, im Einklang stehend erklärt sich die grössere Menge der festen Stoffe im Tharander Regenwasser; namentlich überwiegen diejenigen Körper, welche als in Säure unlöslicher Theil zusammen aufgeführt sind. Diese Stoffe, welche zum Theil aus fein vertheilten Mineraltrümmern und staubförmigem Sande, zum Theil aus Russ, Kohle und organischem in der Luft schwebendem Staube bestehen, finden sich an beiden Orten in verschiedenem relativen Verhältniss, wenn auch immerhin die absolute Menge in Tharand grösser bleibt.

Das Grillenburger Regenwasser ist nämlich reicher an verbrennlichen organischen Substanzen, das Tharander dagegen an mineralischen. In Tharand wird die Luft relativ reicher an Mineraltrümmern sein, weil der Wind hier mehr über umliegende freie Landstriche und Aecker hinüber-

geht, während er bei der Waldlage Grillenburgs einen durch geschlossene Vegetation bedeckten und weniger angreifbaren Boden vorfindet, organische Pflanzenreste aber in feinvertheiltem Zustande in verhältnissmässig grösserer Menge in die Luft gelangen können.

Auf die oben gestellte Frage (1) eingehend, so lässt sich die Einwirkung des Steinkohlenrauches auf den Mineralstoffgehalt des Regenwassers vorzugsweise aus dem bedeutend grösseren Schwefelsäuregehalt des Tharander Regenwassers nicht unschwer erkennen.

1000 Liter Regenwasser enthalten:

in Tharand	$1{,}_{8403}$	Grm. Schwefelsäure
in Grillenburg	$0{,}_{8584}$	„ „

Nächst der Schwefelsäure wird der Mehrgehalt an Eisenoxyd im Tharander Regenwasser dem Steinkohlenrauch seinen Ursprung verdanken.

1000 Liter Regenwasser enthalten:

in Tharand	$1{,}_{7883}$	Grm. Eisenoxyd
in Grillenburg	$0{,}_{3732}$	„ „

Von den übrigen Bestandtheilen des Regenwassers enthält:

Das von Tharand mehr Phosphorsäure, Chlor, Magnesia

„ „ Grillenburg mehr Natron und Kalk

während vom Kali an beiden Orten im Regenwasser gleich viel sich findet.

Zur Beantwortung der anderen Frage, ob die Mengen der mit den meteorischen Niederschlägen zugeführten mineralischen Pflanzennährstoffe bei der Ersatzfrage in der landwirthschaftlichen und forstlichen Praxis in Betracht kommen können oder nicht, berechnete Verf. die Mengen der einzelnen Stoffe, welche in einem Jahre auf ein Hektar niederfallen[1]). Die Rechnung ergiebt:

	für Tharand	für Grillenburg
Kali	$3{,}_5$ Kilogrm.	$3{,}_5$ Kilogrm.
Kalk	$4{,}_0$ „	$5{,}_1$ „
Magnesia . .	$1{,}_4$ „	$1{,}_1$ „
Phosphorsäure .	$1{,}_5$ „	$0{,}_6$ „
Schwefelsäure .	$12{,}_2$ „	$5{,}_7$ „

Man sieht, dass diese Mengen nur einen geringen Bruchtheil von den Mengen Mineralstoffe ausmachen, welche dem Boden durch die landwirthschaftlichen Culturpflanzen entzogen werden; und zu berücksichtigen ist noch, dass von einer Bereicherung der Felder durch obige durch den Regen zugeführte Mengen um so weniger die Rede sein kann, als dieselben dem Boden selbst vorher entführt worden waren.

Verf. fasst dass Ergebniss seiner Untersuchung in folgende Sätze:

„Die Mengen der mineralischen Pflanzennährstoffe, welche durch den Regen den Aeckern zugeführt werden, können, abgesehen davon, dass sie in keinem Verhältniss zu den geernteten Aschenbestandtheilen stehen, auch deswegen bei der landwirthschaftlichen Ersatzfrage kaum in Betracht kommen, weil hier die Verluste durch atmosphärische Strömungen eben-

---

[1]) Verf. will auf die durch sehr grosse Multiplication erhaltenen Zahlen kein allzu grosses Gewicht gelegt wissen und die ganze Betrachtung nur als „vorläufigen Orientirungsversuch“ aufgefasst sehen.

falls eine bedeutendere Grösse darstellen werden. Es ist im Gegentheil wahrscheinlich, dass die letzteren im Grossen und Ganzen grösser sein werden, und dass daher den Aeckern mit den Regenwasserbestandtheilen nur ein Theil desjenigen Verlustes gedeckt wird, welchen sie durch eben diejenigen Ursachen erlitten, durch welche die Mineralbestandtheile überhaupt in die atmosphärischen Niederschläge gelangen.

Bei dem Walde stellt sich die Sache anders. Hier sind die Verluste durch atmosphärische Strömungen geringer, weil der Boden geschützt ist, und es können die Mineralbestandtheile des Regenwassers (d. h. ein Theil derselben) als eine wirkliche Bereicherung des Boden angesehen werden. Diese Bereicherung vollzieht sich aber natürlich auf Kosten der in grösseren oder geringeren Umkreisen gelegenen Ländereien.

Dass durch die Mineralbestandtheile des Regens im Grossen und Ganzen dem Waldboden ein Theil der durch die Holznutzungen entzogenen Mengen auf Kosten umliegender Landstriche zurückerstattet wird, unterliegt wohl kaum einem Zweifel, wie gross aber diese Menge ist und wie weit oder ob sie die Verluste des Bodens durch die Ernten zu decken im Stande ist, lässt sich zur Zeit noch nicht ersehen."

Ueber die Bestandtheile des Regenwassers machten J. A. Barral[1]) und S. de Luca[2]) bereits im Jahre 1862 Mittheilungen. Barral wies darin Phosphorsäure nach und bestimmte den Gehalt daran zu $0._{09}$ Milligrm. pr. Liter Regenwasser, welches auf dem freien Lande gesammelt worden war, während solches in Paris gesammelt nur $0._{05}$ Milligrm. pr. Liter enthielt. Luca fand in Regenwasser, welches 54 und 18 Meter über der Erdoberfläche zu Pisa gesammelt worden war, keine Phosphorsäure, traf dieselbe aber an in dicht über der Erde aufgesammelten Regen. Den Ursprung derselben sucht L. in der vom Winde aufgewirbelten Ackererde.

Bobierre[3]) fand Chlornatrium im Regenwasser, das theils 50 Meter hoch theils 7 Meter hoch über der Erdoberfläche zu Nantes gesammelt worden war, und bestimmte dessen Gehalt zu $14._{09}$ bezw. $13._{80}$ Grm. pr. 1 Cubikmeter im Mittel für alle 12 Monate des Jahres.

Ammoniak und Salpetersäure im Regenwasser.

Ueber die Regenmenge und den Ammoniak- und Salpetersäuregehalt des Regens in Florenz und Vallombrosa (einer Vorhöhe des toskanischen Apennins 957 Meter über d. M.) macht C. Bechi folgende Angaben,[4]) welche sich auf 1 Hectar Oberfläche beziehen.

	Florenz			Vallombrosa	
	1870	1871	1872	1872	
Regenmenge	9284	10789	12909	20278	Cbkmtr.
Ammoniak	13236	10572	12917	10433	Gramm
Salpetersäure	15728	9153	13057	11726	„

100 Liter Regenwasser, welche im November 1870 in einem Garten des weniger dicht bewohnten Theiles von Florenz gesammelt worden, liessen beim Verdampfen $4,_{123}$ Gramm Rückstand, worin die Hälfte organische Substanzen und Ammoniaksalze, ein Viertel schwefelsaurer Kalk und Kochsalz.

---

[1]) Jahresb. d. Agriculturchem. 1861—62. 43 Journ. d'agric. prat. 1862. I. 150.
[2]) Jahresber. d. Agric. Chem. 1861—62. 43. Compt. rend. 1862. **53.** 155.
[3]) Jahresber. d. Agric. Chemie 1864. 69. Compt. rend. 1864. **58.** 755.
[4]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1873. **6.** 1203.

Hiernach betrug der Gehalt des Regenwassers pro 1 Cbmtr. oder 1000 Ltr.
an Ammoniak $1,_{42}$ $0,_{98}$ $1,_{00}$ und $0,_{51}$ Gramm
„ Salpetersäure $1,_{70}$ $0,_{85}$ $1,_{01}$ „ $0,_{57}$ „ (D. Ref.)

Verdunstung von Wasser.

Ueber Wasserverdunstung, von H. Wild.[1]) — Mittelst eines besonderen vom Verf. construirten Verdunstungsmessers, der auf Wägung basirt und nach Art einer Briefwage eingerichtet ist und im Winter gleich zuverlässige Beobachtungen gestattet wie im Sommer, erhielt Verf. in einer 2jährigen Beobachtungsreihe nachfolgende Resultate. Die Angaben über Verdunstung, Temperatur und relative Feuchtigkeit sind die Tagesmittel; in der vierten Rubrik finden sich die Monatssummen des von allen Winden aller Richtungen zurückgelegten Weges in Einheiten von je 1000 Kilometer.

	1872				1873			
	Verdunstung	Temperatur	Relat. Feuchtigkeit	Wind-Summe	Verdunstung	Temperatur	Relat. Feuchtigkeit	Windsumme
	Millimtr.	°C.	pCt.	—	Millimtr.	°C.	pCt.	—
Januar	$0,_{15}$	$-4,_{5}$	91	14	$0,_{17}$	$-5,_{7}$	88	14
Februar	$0,_{12}$	$-10,_{0}$	87	9	$0,_{18}$	$-9,_{8}$	87	12
März	$0,_{37}$	$-3,_{9}$	83	14	$0,_{33}$	$-4,_{4}$	82	12
April	$0,_{68}$	$4,_{2}$	82	9	$0,_{61}$	$-0,_{9}$	75	10
Mai	$1,_{55}$	$12,_{2}$	75	11	$0,_{88}$	$7,_{4}$	80	10
Juni	$2,_{83}$	$17,_{6}$	63	10	$2,_{06}$	$17,_{0}$	71	9
Juli	$2,_{49}$	$17,_{5}$	72	10	$2,_{58}$	$18,_{7}$	71	10
August	$1,_{57}$	$16,_{8}$	78	12	$1,_{55}$	$15,_{7}$	79	11
September	$1,_{01}$	$10,_{1}$	84	14	$1,_{05}$	$12,_{2}$	81	11
October	$0,_{58}$	$6,_{7}$	86	12	$0,_{78}$	$6,_{4}$	84	16
November	$0,_{27}$	$1,_{1}$	92	12	$0,_{27}$	$-2,_{4}$	85	13
December	$0,_{18}$	$-4,_{9}$	91	12	$0,_{28}$	$-4,_{6}$	87	15
Jahr	$0,_{98}$	$5,_{2}$	82	141	$0,_{895}$	$4,_{1}$	81	144

Bei näherer Betrachtung dieser Zahlenwerthe (bem. Verf.) findet man leicht, dass die Differenzen in den entsprechenden Verdunstungsgrössen der beiden Jahre sich ganz befriedigend aus den bezüglichen Differenzen der Temperaturen, der relativen Feuchtigkeit und der Windstärke erklären.

Einfluss des Waldes auf Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

Einfluss des Waldes auf Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft.[2]) — Nach mehrjährigen Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen im Canton Bern hat sich als Thatsache ergeben:

Die mittlere relative Feuchtigkeit der Luft im Walde ist, je nach dem Stand des Windes, um 10 bis 20 Procent höher als die der Luft im Freien.

Die mittlere Temperatur der Luft im Walde ist niedriger als die der Luft im Freien.

Die mittlere Temperatur des Bodens im Walde ist aber noch bedeutend niedriger als die Bodentemperatur im Freien.

Die Regenmenge ist im Freien grösser als im Walde.

Im Walde sickert eine bedeutend grössere Wassermenge in den Boden als im Freien.

---

[1]) Bull. de l'academ. de St. Petersb. 19, 440. — Chem. Centralbl. 1874. 465.

[2]) Deutsche Landwirthschaftl. Zeitung, Berlin, 1874, No. 68. Agric. Centralblatt 1874. 6. 82.

Einfluss des Waldes auf d. Regenmenge.

Ueber den Einfluss der Wälder auf die Regenmenge einer Gegend. Von L. Fautrat und A. Sartiaux. [1]) — Die Meinungen über diesen fraglichen Einfluss sind sehr verschieden. Becquerel [2]) behauptet, dass die Wälder die Regenmenge einer Gegend vermehren, Andere, wie Vaillant, behaupten das Gegentheil. Matthieu gelangte durch eigene directe Versuche zu dem Schluss, dass der bewaldete Boden ebensoviel und mehr Regenwasser empfängt, als unbewaldete Länderstriche.

Zur Entscheidung der Frage stellten die Verf. Beobachtungen an, deren Ergebnisse hier folgen: Mitten in einem Walde von 5000 Hectaren Flächengehalt wurden über einem Bestand von 26jährigen Eichen und Weissbuchen, die ein sehr dichtes Gehölz von 8—9 Meter Höhe bildeten, die zur Bestimmung der Regenmenge, des Feuchtigkeitsgehalts der Luft, etc. nöthigen Apparate aufgestellt. In 300 Meter Entfernung von dem Wald auf unbewaldetem Terrain aber in gleicher Höhe über dem Boden und unter sonst gleichen Verhältnissen wurden dieselben Instrumente aufgestellt.

Die in den sechs ersten Monaten der Beobachtung bezüglich der Regenmenge und des Sättigungsgrades der Luft erhaltenen Zahlen sind folgende:

	Regenmenge	
	über dem Gehölz. mm.	300 Mtr. entfernt vom Walde. mm.
Februar	$18_{,75}$	$18_{,00}$
März	$15_{,00}$	$11_{,75}$
April	$27_{,50}$	$25_{,75}$
Mai	$39_{,25}$	$35_{,50}$
Juni	$51_{,25}$	$48_{,25}$
Juli	$40_{,75}$	$37_{,75}$
in Summe	$192_{,50}$	$177_{,00}$

über dem Gehölz mehr $15_{,50}$ mm.

	Feuchtigkeitsgehalt in Procenten der Sättigungsmenge.	
März	$71_{,1}$	$70_{,0}$
April	$64_{,3}$	$64_{,2}$
Mai	$64_{,1}$	$60_{,4}$
Juni	$60_{,9}$	$60_{,1}$
Juli	$54_{,6}$	$53_{,8}$
Mittel	$63_{,0}$	$61_{,7}$

„Wenn die angestellten Beobachtungen," sagen die Verf., „fortfahren Resultate in gleichem Sinne zu geben, so wird man behaupten können, dass die Wälder grosse Condensationsapparate bilden und dass es über bewaldetem Terrain mehr regnet als über unbewaldetem."

Das ist allerdings abzuwarten, vorläufig tragen die Zahlen zur Lösung der Frage nichts bei. Ref.

---

[1]) Compt. rend. 1874. **79.** 409.
[2]) S. Jahresber. 1867. 57.

Einfluss des Waldes auf die Regenmengen.

Einfluss des Waldes auf die Regenmengen. (Resultate der Beobachtungen der forstlich metereologischen Stationen in Bayern). Von Ernst Ebermayer[1]). — Die Beobachtungen über die Regenmengen innerhalb und ausserhalb eines Waldes sollten insbesondere die beiden folgenden Fragen beantworten:

a. Wie viel wässrige Niederschläge gelangen auf den Boden eines normal geschlossenen Waldes gegenüber einer nicht bewaldeten Fläche? Wie viel Schnee und Regen bleibt also auf der Krone der Waldbäume hängen?

b. Welchen Einfluss haben die Wälder auf die Regenmenge eines Landes? Befördern sie die Regenbildung oder nicht?

Die Messungen der Regenmengen der nachbenannten bayrischen Stationen weisen für das Jahr 1868/69 folgende Summen nach:

	Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth	Aschaffenburg	
Meereshöhe	2776′	1830′	1467′	1467′	1172′	1000′	400′	
im Freien	$643,_2$	$394,_0$	$484,_6$	$450,_0$	$302,_6$	$283,_1$	$252,_2$	P. Lin.
im Walde	$471,_6$	$287,_3$	$404,_4$	$340,_3$	$253,_3$	$204,_8$	—	
Differenz:	$171,_6$	$106,_7$	$80,_2$	$109,_7$	$49,_3$	$78,_2$	—	

Zunächst ist zu bemerken, dass entsprechend dem bekannten metereologischen Gesetz, nach welchem mit der Erhebung des Bodens über die Meeresoberfläche die jährliche Regenmenge zunimmt, auch in vorstehenden Zahlen seine Bestätigung findet. Die Summe der Niederschläge war in Duschlberg am höchsten, in Aschaffenburg am geringsten.

Von der gefallenen jährlichen Regenmenge gelangten auf den Boden eines normal geschlossenen Waldes folgende Procente nach den 4 Beobachtungsjahren:

	1868	1869	1870	1871	4jähr. Mittel	Holzart
Duschlberg . .	74	70	71	77	73	Fichtenbestand
Seeshaupt . .	71	73	72	—	72	„
Rohrbrunn . .	83	83	82	83	83	Buchenbestand
Johanneskreuz .	77	81	73	80	78	„
Ebrach . . .	79	67	71	74	73	„
Altenfurth . .	64	66	73	60	66	Kiefernbestand
Gesammtmittel	75	73	74	75	74	

Durch die Krone der Bäume eines normal geschlossenen Waldes werden demnach durchschnittlich 26 Proc. oder nahezu der vierte Theil der wässrigen Niederschläge aufgefangen und zurückgehalten.

In Wirklichkeit ist aber dieser Verlust an Wasser, den der Waldboden gegenüber vom Ackerboden erfährt, jedenfalls geringer, weil ein Theil des Regens und Schnees, der auf den Blättern hängen blieb, allmählich an den Baumstämmen abfliesst.

[1]) Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Von Dr. Ernst Ebermayer. Aschaffenburg 1873. 181.

Ein Vergleich der sämmtlichen Regen- und Schneetage mit den an den einzelnen Stationen in der jährlichen Periode gefallenen Regen- und Schneemengen führt zu folgendem Ergebniss:

1868/69	Duschlberg	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth	Aschaffenburg
Zahl der Regentage	102	116	123	159	131	150	138
„ „ Schneetage	59	27	20	24	29	29	12
„ „ Regen- und Schneetage	161	143	143	183	160	179	150
Niederschlag pro Tag (im Freien)	48	$33,_7$	$40,_6$	$29,_5$	23	19	20 Cbzll.

Die Zahl der Regentage nahm hiernach von Westen nach Osten ab, die Zahl der Schneetage dagegen nahm von Westen nach Osten zu und an Orten von gleicher geographischer Lage vermehrte sich diese Letztere mit der Erhebung über die Meeresoberfläche.

Für die Existenz der Wälder und für die Waldvegetation überhaupt ist eine solche Vertheilung der Niederschläge am günstigsten, bei welcher der grösste Theil in der kälteren Jahreszeit (Herbst und Winter) fällt; denn der Waldboden muss hauptsächlich in den tieferen Schichten, wo die Wurzeln der Bäume sich ausbreiten, mit Wasser getränkt sein und namentlich des Frühjahrs, wo sie grösserer Quantitäten davon bedürfen. Die Landregen der kühleren Jahreszeit, geben, wenn sie auch schwach, mehr Wasser an den Boden ab, als heftige Sommerregen, welche mehr die Flüsse als den Boden mit Wasser versorgen. Besser noch ist eine langsam schmelzende Schneedecke. Die permanente Schneedecke des Winters ist die Hauptursache der Bewaldung Russlands und Schwedens, trotzdem die jährliche Gesammtmenge der Niederschläge dort viel geringer ist als in Westeuropa. In Gegenden mit regenarmen Sommern (Südeuropa) gedeihen die Wälder recht gut, wenn die Niederschläge im Herbst und Winter reichlich sind.

Die Winterfeuchtigkeit hat folglich für den Wald eine grössere Bedeutung als die Sommerregn. Die Vertheilung der jährlichen Regenmenge auf die 4 Jahreszeiten ist deshalb von Bedeutung für Land- und Forstwirthschaft. Die „Procentische Vertheilung“ des gesammten Regen- und Schneefalles auf die Jahreszeiten (im Freien) war bei den Stationen folgende:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Duschlberg	35	17	14	34
Seeshaupt	29	35	20	16
Rohrbrunn	29	23	20	28
Johanneskreuz	21	26	22	31
Ebrach	26	18	28	28
Altenfurth	25	25	30	20
Achaffenburg	25	25	22	28
Mittel	27	24	22	27

Im Ganzen genommen ist hiernach die Regenmenge ziemlich gleichmässig auf die Jahreszeiten vertheilt, weniger gleichmässig ist die Vertheilung wenn man die einzelnen Stationen ins Auge fasst, in Duschlberg waren Frühjahr und Winter sehr feucht, Sommer und Herbst trocken.

Interessant in mehrfacher Beziehung ist der Vergleich der Niederschlagsverhältnisse zwischen den nur 4 Stunden von einander gelegenen Stationen Aschaffenburg und dem um 1067 Fss. höher gelegenen Rohrbrunn im Spessart, welcher zunächst zeigt, dass schon an zwei benachbarten Orten die Niederschlagsmengen sehr verschieden sein können. Dieselben betrugen:

in par. Cbzll. pro par. □'

	1868	1869	1870	1871	4jähr. Mittel
Rohrbrunn:	$5816_{,00}$	$5360_{,50}$	$5961_{,75}$	$4587_{,00}$	$5431_{,3}$
Aschaffenburg:	$3026_{,70}$	$3199_{,29}$	$3515_{,95}$	$3484_{,95}$	$3309_{,0}$
Differenz:	$2789_{,30}$	$2161_{,21}$	$2445_{,80}$	$1102_{,05}$	$2122_{,3}$

Auf 100 Cbzll. Niederschlag in Rohrbrunn kamen demnach im Mittel nur 62 Cbzll. in Aschaffenburg, die jährliche Niederschlagsmenge ist also in Rohrbrunn um 38 % oder mehr als $^1/_3$ mal grösser als in Aschaffenburg. Diese Thatsache ist für den spessarter Waldcomplex von grösster Bedeutung und ohne dieses Plus von Regen würde der lockere sandige Boden des Spessarts nicht seine berühmten Buchen und Eichen tragen. Ein sandiger Waldboden in höherer Lage hat demnach einen grösseren Werth, als ein solcher in der Ebene.

Im Spessart kommen auf einen Regentag durchschnittlich (4 Jahre) 33 par. Cbzll. pro □', in Aschaffenburg aber nur 23 Cbzll. Rohrbrunn hatte jährlich 166, Aschaffenburg nur 142 Tage mit Niederschlag und zwar:

	Tage mit Schnee	Tage mit Regen
Rohrbrunn:	42	124
Aschaffenburg:	23	120

Hieraus geht hervor, dass mit der Erhebung über die Meeresoberfläche weniger die Zahl der Regen- als vielmehr die Zahl der Schneetage steigt; dass ferner die jährliche Niederschlagsmenge sich vermehrt, folglich die Intensität der wässrigen Niederschläge zunimmt, und dass der Boden mit Wasser um so mehr getränkt wird, je höher er über der Meeresoberfläche liegt.

Die procentische Vertheilung des Niederschlags auf die Jahreszeiten war bei beiden Stationen nahezu übereineinstimmend und weder die höhere Lage noch der Wald beeinflusste die procentische Vertheilung der Regen.

Wie bereits oben erwähnt, ist aber die absolute Menge des Niederschlags eine sehr abweichende und zwar erhielt der Boden in Aschaffenburg durchschnittlich um folgende Procente weniger Wasser als der in Rohrbrunn

im Frühling	Sommer	Herbst	Winter
um 34	35	39	34 %

Wie man sieht, ist die Differenz, um welche Aschaffenburg weniger Regen erhielt, zu allen Jahreszeiten nahezu gleichbleibend, sie ist im Sommer zur Zeit der dichtesten Belaubung um nicht mehr als 5 % höher als zur laubfreien Zeit des Winters und Frühjahrs.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse verneint Verf. die oben unter b. gestellte Frage und kommt zu dem Resultate, dass der Spessart

seine grössere Regen- und Schneemenge hauptsächlich seiner Gebirgs-Erhebung und Lage zu verdanken und dass der Wald als solcher nur einen verhältnissmässig geringen Antheil daran hat.

Verf. begründet seine Ansicht durch folgende Thatsachen:

1) Die Regenmenge eines Landes oder Gegend hängt in erster Linie von der Windrichtung ab, dann von der geographischen Lage und von der Nähe grösserer Seeen oder Meere.
2) Wässrige Niederschläge bilden sich durch Condensation des Wasserdampfes, wenn feuchte Luft sich abkühlt. Je stärker die Temperaturerniedrigung und je feuchter die Luft ist, desto bedeutender sind die Niederschläge.
3) Im Gebirge sind die Niederschläge intensiver und grösser als in Ebenen, weil durch die Gebirge die Bildung der Wolken und des Regens befördert wird und weil sie zugleich ein Hinderniss für die Bewegung der Luft und Wolken bilden die durch die Winde herbeigeführten Wolken sammeln sich deshalb im Gebirge leichter als in Ebenen.

Der Wald mit seinen hohen Bäumen setzt in Gebirgen der Bewegung der Wolken und feuchten Luftmassen ein Hinderniss entgegen, und es wird daher diese mechanische Wirkung des Gebirges durch die Bewaldung noch erhöht. Vorbeiziehende Wolken und Nebel setzen einen Theil ihres Wassers im Walde ab; denn die kleinen Wasserbläs'chen, aus denen der Nebel, die Wolken bestehen, werden an den Blättern, Zweigen und Stämmen der Bäume condensirt, sie fliessen zusammen und fallen als Wassertropfen zur Erde.

Wenn auch der Einfluss des Waldes auf die Regenmenge nicht so gross ist, als häufig angenommen wird, und wenn auch der Wald gegenüber vom Gebirge in dieser Beziehung nur eine untergeordnete Rolle spielt, so darf man ihm doch keineswegs jede Einwirkung auf die Regenmenge absprechen.

Auf Grund seiner Untersuchungen glaubt Verf. annehmen zu dürfen, „dass in Ebenen von gleichem allgemeinen Character der Einfluss des Waldes auf die Regenmenge jedensfalls sehr gering ist, und dass er auch auf die procentische Regenvertheilung keine Einwirkung hat. Mit der Erhebung über die Meeresoberfläche nimmt die Bedeutung des Waldes bezüglich seines Einflusses auf die Regenmenge zu, er hat deshalb im Gebirge einen grösseren Werth als in Ebenen. Im Sommerhalbjahr ist die Einwirkung des Waldes auf die Regenmenge viel grösser als im Winterhalbjahr."

Einfl. des Waldes auf Luftfeuchtigkeit und Verdunstung.

Einfluss des Waldes auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und auf die Verdunstung einer freien Wasseroberfläche. (Resultate der Beobachtungen an den forstl. meteorol. Stationen in Bayern.) Von Ernst Ebermayer.[1] — Nach diesen Beobachtungen ist im Laufe eines Jahres die absolute Feuchtigkeit[2] der Waldluft im Grossen

[1]) Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Von Dr. Ernst Ebermayer. Aschaffenburg 1873 bei C. Krebs. S. auch Ztschr. der österr. Ges. f. Meteorologie, VIII 1873, 253.

[2]) oder der Dunstdruck.

und Ganzen kaum grösser, als jene der Luft im Freien. Als Gesammtmittel aus allen Beobachtungen hat sich für die einzelnen Jahreszeiten folgender durchschnittlicher Dunstdruck ergeben:

	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
Winter	2,05	2,16	+ 0,11 Par. Lin.
Frühling	3,14	3,18	+ 0,04 „ „
Herbst	3,16	3,25	+ 0,09 „ „
Sommer	5,21	5,20	— 0,01 „ „

Die relative Feuchtigkeit der Luft, also das Maass der Sättigung der Luft mit Wasserdämpfen, das objective Maass für die Empfindung von Nässe und Trockenheit, war im Walde um 3 bis fast 9 Proc. höher als auf freiem Felde, im Durchschnitt aller Stationen um 6,36 %.

Aus der niedrigen Temperatur der Waldluft, gegenüber der auf freiem Felde, erklärt es sich, dass die Luft im Walde trotz gleicher absoluter Feuchtigkeit relativ feuchter ist, als die Luft im Freien. An hochgelegenen Orten ist der jährliche relative Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft grösser, und der Unterschied derselben zwischen Wald und freiem Felde viel bedeutender als an tiefergelegenen Orten, wie aus folgenden Zahlen erhellt.

Mittlerer procentischer Feuchtigkeitsgehalt:

	Meereshöhe in Par. Fuss.	Im Freien.	Im Walde.	Differenz.
Duschlberg . . .	2776	79,36	88,15	+ 8,79 %
Seeshaupt . . .	1830	77,57	86,08	+ 8,51 %
Rohrbrunn . . .	1467	77,73	83,31	+ 5,58 %
Johanneskreuz . .	1467	76,86	83,39	+ 6,53 %
Ebrach	1172	78,66	83,16	+ 4,50 %
Altenfurth . . .	1000	80,19 ?	83,33	+ 3,14 %

Der Wald erhöht also die jährliche relative Luftfeuchtigkeit und zwar in einem mit der Meereshöhe zunehmenden Grade. Wässrige Niederschläge (Thau, Nebel, Regen, Schnee) treten deshalb in waldreichen Gegenden leichter (und reichlicher) ein, als in waldlosen und mit der Erhebung über die Meeresfläche muss sich die Häufigkeit und Intensität dieser Niederschläge vermehren. Umfangreiche Entwaldungen werden die relative Luftfeuchtigkeit, besonders im Sommer und in wärmeren Gegenden und damit die Wahrscheinlichkeit eines Niederschlags wesentlich vermindern.

Im Mittel aller Stationen war die Feuchtigkeit in den Jahreszeiten um folgende Werthe im Walde grösser als im Freien:

Frühling	Sommer	Herbst	Winter
5,70 %	9,28 %	5,22 %	5,24 %

Der Wald macht hiernach das Klima eines Landes, namentlich im Sommer, wesentlich feuchter (im Juli um 10 %).

Ferner ergiebt sich aus den Beobachtungen noch, dass die täglichen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit im Walde viel geringer sind, als auf freiem Felde und dass der Einfluss des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit in den Nachmittagsstunden grösser ist als Morgens.

In enger Beziehung zur Luftfeuchtigkeit steht die Verdunstung des Wassers und Ref. knüpft an die eben mitgetheilten Resultate die Beobachtungen der forstl. meteorologischen Stationen Bayerns über die Verdunstung einer freien Wasserfläche im Walde und im Freien.[1] — Die Beobachtungen wurden an allen Stationen auf gleiche Weise und mit einem von v. Lamont construirten Verdunstungsmesser ausgeführt. Und diesen Messungen zufolge verdunsteten im Jahre $18^{68}/_{69}$ von einer freien Wasserfläche per □ Par. Fss. folgende Wassermengen in Cubikzoll.

	Seeshaupt	Rohrbrunn	Johanneskreuz	Ebrach	Altenfurth
im Freien:	$2642_{,0}$	$3567_{,0}$	$3171_{,0}$	$3687_{,37}$	$2834_{,75}$
im Walde:	$545_{,0}$	$1063_{,0}$	$1471_{,1}$	$1484_{,33}$	$1256_{,00}$
Differenz:	$2097_{,0}$	$2504_{,0}$	$1699_{,9}$	$2203_{,04}$	$1578_{,75}$

Als Gesammtdurchschnitt aus sämmtlichen Beobachtungen hat sich ergeben, dass die mittlere jährliche Verdunstung betrug

im Freien:	$3180_{,42}$ Cbzll.	= $265_{,03}$	Par. Lin. od.	$597_{,93}$	Millim. Höhe
im Walde:	$1163_{,88}$ „	$96_{,99}$	„ „ „	$218_{,64}$	„ „
Differenz:	$2016_{,54}$ „	$168_{,04}$	„ „ „	$379_{,29}$	„ „

Im Walde war mithin die Verdunstung einer freien Wasserfläche im Jahresdurchschnitt um $2_{,7}$ mal oder um 64 % geringer als auf freiem Felde. Im Gesammtdurchschnitt verdunsteten in den einzelnen Jahreszeiten

	per Par. □ Fss. in Par. Lin. Im Freien.	Im Walde.	Im Walde verdunstete weniger in Proc. ausgedrückt.
im Sommer	$101_{,94}$	$35_{,17}$	$64_{,9}$ %
„ Frühling	$75_{,64}$	$32_{,56}$	$57_{,0}$ %
„ Herbst	$50_{,89}$	$16_{,93}$	$66_{,7}$ %
„ Winter	$26_{,12}$	$9_{,21}$	$64_{,8}$ %

Die Verdunstung war hiernach im Sommer fast 4 mal so stark als im Winter; ferner ist ersichtlich, dass die relative Einwirkung des Waldes im Winter fast ebenso bedeutend ist als im Sommer. Da nun im Winter die mittlere Lufttemperatur im Walde und im Freien nahezu gleich gefunden wurde, so folgt daraus, dass die Grösse und Schnelligkeit der Verdunstung weit mehr von der Stärke der Luftbewegung als von der Temperatur abhängig ist.

Einfluss des Waldes auf die Luftwärme.

Einfluss des Waldes auf die Luftwärme, von Ernst Ebermayer.[2] — Die durch die forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns gemachten Beobachtungen über die Temperatur der Luft im Freien und im Walde, haben bereits nach dem ersten Jahre zu interessanten Resultaten geführt, die Verf. in citirtem Werke veröffentlichte.

Die Beobachtungen der gewöhnlichen Thermometer wurden Morgens 8 U. und Nachmittags 5 U. angestellt; ausserdem kamen noch Maximum- und Minimum-Thermometer zur Anwendung. Die Thermometer waren in

---

[1] Ebendaselbst 157.
[2] Ebendaselbst 83.
S. auch Ztschr. d. östr. Ges. f. Meteorologie 1873. S. 232.

5 Fuss Höhe über der Erde aufgestellt, gleichzeitig aber auch solche im Walde in der Baumkrone angebracht.

Wenn man die Mittel der sämmtlichen Beobachtungen vergleicht, so stellt sich heraus, dass die mittlere Jahrestemperatur der Luft im Walde in 5 Fuss Höhe über der Erde etwas geringer ist, als die im Freien, dass der Wald also die mittlere Jahrestemperatur der Luft etwas erniedrigt. Die Erniedrigung beträgt allerdings nur (im Mittel) $0{,}78\,^0$R.[1]) Im Vergleich zu dem beobachteten Einfluss des Waldes auf die jährliche mittlere Bodentemperatur[2]) ist diese Erniedrigung nur halb so gross.

Die Wärme der Luft in den Baumkronen innerhalb geschlossener Waldungen war im Jahresdurchschnitt um $0{,}48\,^0$R. höher, als die der Luft in 5 Fuss Abstand vom Boden (innerhalb des Waldes), dagegen um $0{,}30\,^0$R. niedriger als die Luft im Freien bei 5 Fuss H. Es nimmt mithin die mittlere Jahrestemperatur der Luft im Walde von der Bodenoberfläche bis in die Krone der Bäume stetig zu.

Die Differenzen von Luftwärme im Freien und im Walde sind natürlich verschieden in den 4 Jahreszeiten. Die nachstehenden Zahlen bringen das zur Anschauung.

Im Mittel sämmtlicher Stationen ergaben sich aus den tägl. 2mal. Beobachtungen folgende Differenzen zwischen Luft im Freien und Waldluft

	Luft im Freien gegen Luft im Walde in 5 Fuss Höhe	in der Baumkrone
Frühling	— 1,02	— 0,34 ^{0}R.
Sommer	— 1,63	— 0,87
Herbst	— 0,59	— 0,22
Winter	— 0,38	— 0,00

Die Differenzen — wie Ref. noch hinzufügen will — werden aber geringer, wenn man die wahren Mittel dem Vergleiche zu Grunde legt; sie betragen in diesem Falle nur

Frühling	— 0,43	Herbst	+ 0,26
Sommer	— 0,90	Winter	+ 0,16

In der wärmsten Jahreszeit ist hiernach der Einfluss des Waldes auf die Verminderung der Lufttemperatur am fühlbarsten.

Ein Unterschied zwischen Laub- und Nadelholz konnte nur, wie es scheint, in den Jahreszeiten beobachtet werden, in denen die Belaubung den Laubholzwäldern fehlte, zu dieser Zeit war die Temperatur in Letzteren etwas geringer als in den Nadelholzbeständen.

Wie sich der Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur von Monat zu Monat und zu verschiedenen Tageszeiten gestaltet, ergiebt sich am besten aus nachstehender Zusammenstellung, in welcher die Differenzen angegeben sind, um welche die Wärme der Waldluft von der der Luft im Freien abweicht.

---

[1]) Die Differenz der wahren (aus Maximum und Minimum unter Anwendung der v. Lamont'schen Correction berechneten) Mittel ist noch geringer.

[2]) Siehe diesen Jahresber. S. 35

Monat		Absolute Wirkung des Waldes in 5′ Höhe ° Ré.	Relat. Wirkung des Waldes. Lufttemperatur im Freien = 100 Differenz in pCt.	Absolute Wirkung des Waldes in Höhe der Baumkrone. ° Ré.
März (Frühlingsmonat)	Minimum	+ 0,40	+ 24	—
	Morg. 8 U.	— 0,54	— 29	— 0,01
	Maximum	— 0,96	— 16	—
	Nachm. 5 U.	— 0,72	— 19	— 0,51
April (Knospen-, Keim- oder Blätter-Monat.	Minimum	— 0.06	— 5	—
	Morg. 8 U.	— 0.75	— 14	— 0,01
	Maximum	— 0.74	— 8	—
	Nachm. 5 U.	— 0,82	— 11	— 0,45
Mai (Blüthenmonat)	Minimum	+ 0,86	+ 13	—
	Morg. 8 U.	— 1,65	— 12	— 0,36
	Maximum	— 2,18	— 11	—
	Nachm. 5 U.	— 1,66	— 10	— 0,79
Juni (Sommermonat)	Minimum	+ 0,97	+ 14	—
	Morg. 8 U.	— 1,85	— 13	— 0,92
	Maximum	— 2,75	— 14	—
	Nachm. 5 U.	— 1,75	— 11	— 0,99
Juli (Heumonat)	Minimum	+ 1,95	+ 29	—
	Morg. 8 U.	— 1,64	— 12	— 0,78
	Maximum	— 3,56	— 18	—
	Nachm. 5 U.	— 1,84	— 11	— 1.07
August (Erntemonat)	Minimum	+ 1,65	+ 22	—
	Morg. 8 U.	— 1,32	— 10	— 0,65
	Maximum	— 3,17	— 16	—
	Nachm. 5 U.	— 1,51	— 9	— 0,96
September (Obstmonat)	Minimum	+ 2,63	+ 66	—
	Morg. 8 U.	— 1,35	— 12	— 0,49
	Maximum	— 2,31	— 12	—
	Nachm. 5 U.	— 1,53	— 10	— 0,87
October (Wein- od. Welkmonat)	Minimum	+ 1.54	+ 76	—
	Morg. 8 U.	— 0,22	— 4	— 0,04
	Maximum	— 1.26	— 12	—
	Nachm. 5 U.	— 0,23	— 3	— 0,10
November (Nebelmonat)	Minimum	+ 1,56	+ 44	—
	Morg. 8 U.	+ 0,37	—	+ 0,44
	Maximum	— 0,12	— 4	—
	Nachm. 5 U.	— 0,14	— 20	+ 0,03
December (Wintermonat)	Minimum	+ 0,88	+ 120	—
	Morg. 8 U.	+ 0,25	—	— 0,00
	Maximum	— 0,50	— 11	—
	Nachm. 5 U.	— 0,36	— 11	+ 0,14
Januar (Schnee- od. Eismonat)	Minimum	+ 1,25	+ 19	—
	Morg. 8 U.	+ 0,36	—	— 0,93
	Maximum	— 0,51	— 76	—
	Nachm. 5 U.	— 0,42	— 51	— 0,47
Februar (Thaumonat)	Minimum	+ 0,70	+ 125	—
	Morg. 8 U.	— 0,38	— 12	+ 0,19
	Maximum	— 0,65	— 9	—
	Nachm. 5 U.	— 0,70	— 13	— 0,11

Im Allgemeinen ist darüber zu bemerken, dass der (absolute) Einfluss des Waldes auf die Lufttemperatur sich mit der Wärmezunahme steigert. Der Wald kühlt am Tage die Luft ab, in der Nacht schützt er vor Abkühlung, der Einfluss des Waldes ist am sichtlichsten zur Zeit der Temperaturextreme des Tages. Während von Mai ab der Temperaturunterschied zwischen Wald und Freiem zunimmt, nimmt er von October an auffallend ab, was mit Be- und Entlaubung im Zusammenhang zu stehen scheint.

Vom October an ist — wie ein Blick auf die vorstehende Tabelle zeigt, — die Wirkung des Waldes auf die Lufttemperatur am Tage absolut und relativ sehr gering, Nachts dagegen ist der Einfluss des Waldes sehr bedeutend.

Die Temperatur der Waldluft ist je nach der Höhe über dem Boden eine verschiedene. In einem gut geschlossenen Holzbestande nimmt dieselbe mit der Höhe zu.

Der Luft im Freien gegenüber ist die Luft in den Baumkronen nur in den Wintermonaten um einige Zehntelsgrade wärmer als jene; in allen übrigen Monaten ergab sich dagegen für die Luft in der Baumkrone eine kühlere Temperatur, namentlich während der Vegetationszeit. Aus diesem Verhalten ist zu folgern, dass zwischen Wald und freiem Felde eine locale Luftströmung stattfinden muss und zwar in der Weise, dass bei Tage die kühlere (und zugleich feuchtere) Waldluft in's freie Feld abfliessen muss, während dagegen eine obere Strömung der Luft vom freien Felde gegen den Wald in der Höhe der Baumkrone stattfinden wird, welche sich, dort abgekühlt, allmählig auf den Waldboden senkt. Hiernach ist also, während des Tags und der wärmeren Jahreszeit im Walde ein absteigender, im Freien (an der Grenze der Wälder) ein aufsteigender Luftstrom anzunehmen.

Mit herannahender Nacht wird aller Wahrscheinlichkeit nach diese Strömung immer schwächer werden und schliesslich, wenn die äussere Temperatur niedriger als die Waldtemperatur geworden sein wird, in eine entgegengesetzte Strömung umschlagen.[1]) — Durch diese beständige Luftcirculation findet eine fortwährende Lufterneuerung im Walde statt, was jedenfalls für das Pflanzenleben nicht ohne Bedeutung ist. Aber auch in klimatologischer Hinsicht sind diese Luftbewegungen beachtenswerth, weil bei Tage durch den Luftzug aus dem Walde die benachbarte Atmosphäre auf freiem Felde bis auf einen gewissen Umkreis feuchter und kühler wird.

Wie bereits bemerkt, vermindert der Wald die Temperaturextreme. Das Temperaturmaximum ist in allen Monaten niedriger als im freien Felde; die grössten Abweichungen wurden in den wärmeren Monaten beobachtet, und in den Laubholzwaldungen waren sie etwas grösser als im Nadelholz.

Das Temperaturmaximum betrug (am 23. Juli):

in	Meereshöhe	Im Freien	Im Walde	Differenz
Seeshaupt (Fichtenbestand)	1830′	$25._0$	$22._0$	$3._0$
Rohrbrunn (Buchenbestand)	1467′	$26,_2$	$21._8$	$4,_4$
Johanneskreuz (Buchenbest.)	1467′	$27,_8$	$22,_5$	$5,_3$

[1]) Es ist dabei daran zu erinnnern, dass an freistehenden isolirten Bäumen die Luft, welche Nachts in Berührung mit den strahlenden Blättern der Krone kälter und schwerer wird, gegen den Boden zu abfliesst. Der Verf.

Die höchsten Kältegrade, welche im Winter $18^{68}/_{69}$ beobachtet wurden, betrugen (23. Januar an nachfolgenden Stationen)

	Im Freien	Im Walde	Differenz
Duschlberg	— $20{,}_5$	— $20{,}_5$	$0{,}_0$
Promenhof	— $18{,}_6$	— $19{,}_1$	— $0{,}_5$
Rohrbrunn	— $18{,}_0$	— $17{,}_5$	+ $0{,}_5$
Johanneskreuz	— $17{,}_8$	— $16{,}_0$	+ $1{,}_8$
Altenfurth	— $20{,}_9$	— $18{,}_8$	+ $2{,}_1$

An den letztgenannten drei Stationen stand das Thermometer im Freien schon am 16. September unter 0. Fast in keinem Monate kühlte sich die Luft im Walde Nachts so stark ab, als auf freiem Felde.

„Vergleicht man die absoluten Einwirkungen des Waldes auf die täglichen Temperaturextreme, so gelangt man zu dem interessanten Ergebniss, dass im Sommerhalbjahr der Einfluss des Waldes auf die höchste Tagestemperatur 2 bis 3mal grösser ist als auf die tiefste Nachttemperatur, und dass umgekehrt im Winterhalbjahr der Wald auf das Minimum der Nachttemperatur stärker einwirkt, als auf das Maximum der Tagestemperatur.“

Vergleicht man schliesslich noch die beobachteten Lufttemperaturen mit den Bodentemperaturen, so ergiebt sich, dass im Frühling und Sommer, also während der Vegetationszeit, die Wurzeln der Pflanzen sich in einem kälteren Medium befinden als die Stengel und Blätter. Es leuchtet ein, dass diese Temperaturdifferenzen auf gewisse Pflanzen in denjenigen Monaten nachtheilig wirken, in welchen wegen zu niederer Bodentemperatur die Wurzelthätigkeit und damit die Wasseraufnahme aus dem Boden nur eine geringe ist. Denn wenn der oberirdische Theil der Pflanzen, also Blätter und Nadeln, von einer verhältnissmässig warmen Atmosphäre umgeben und der Insolation ausgesetzt sind, so verlieren solche Pflanzen durch die beschleunigte Transpiration so viel Wasser, dass sie diesen Verlust wegen zu geringer Wurzelthätigkeit nicht ersetzen können.

Die Folge davon ist ein Dürrwerden der Blätter oder selbst der ganzen Pflanze. Beschattete Pflanzen können ohne Nachtheil höhere Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft ertragen. Am grössten waren diese Unterschiede in den Monaten Mai und April, doch kann auch schon an warmen Märztagen die Temperaturdifferenz zwischen Luft und Boden sehr bedeutend sein; so war z. B. am 30. März 1872 in Aschaffenburg der Boden in ½ Fuss Tiefe um 11^0, in 1 Fuss Tiefe sogar um 16^0 kälter als die Luft.

„Im April und März müssen die Temperaturdifferenzen wegen der geringen Bodenwärme viel nachtheiliger wirken, als im Mai und es unterliegt wohl keinem Zweifel,“ sagt Verf., „dass in der ersten Frühlingszeit die Ursache mancher Erscheinungen im Pflanzenleben, sowohl auf landwirthschaftlichem als auf forstlichem Gebiete sich darauf zurückführen lässt.“ (Schüttekrankheit der Kiefern.)

Am bedeutendsten ist der Temperaturunterschied zwischen Luft und Boden im Monat Mai und zwar ist derselbe im Walde grösser wie im Freien. Im Mai war die Bodenwärme (im Durchschnitt des Monats und sämmtlicher Stationen) um nachstehend verzeichnete Grade geringer als die Wärme der Luft.

	an d. Oberfläche	in 1/2—2 Fuss	in 3 u. 4 Fuss Tiefe
im Freien	$0{,}72^0$	$3{,}54^0$	$6{,}81^0$
im Wald	$2{,}71^0$	$5{,}06^0$	$7{,}66^0$

Als Beispiel für die höchsten vorgekommenen Differenzen zwischen Luft und Bodentemperatur führt Verf. die Beobachtungen von Altenfurth an, nach welchen die Bodenwärme-Maxima geringer waren als die Luft-Wärme-Maxima um

	Bodenoberfläche	1/2′	1′	2′	3′	4′
im Freien	+ 0,80	8,00	10,80	14,00	16,00	16,78
im Wald	7,80	11,44	14,31	16,44	17,69	18,44

Zwischen Waldboden und Waldluft ist demnach der Temperaturunterschied merklich grösser als zwischen Boden und Luft einer unbewaldeten Fläche. Welche physikalische und physiologische Wirkungen mögen diese Temperaturdifferenzen in der Pflanze hervorbringen, namentlich im directen Sonnenlichte!

Temperatur der Gewitterregen.

Ueber die Temperatur des Regenwassers bei Gewittern. Von J. Breitenlohner[1]). Auffallende Schwankungen im regulären Gange der Bodentemperatur nach Gewitterregen veranlassten Verf. die Temperatur dieser Niederschläge unter verschiedenen Umständen zu beobachten. Die Gegend, in welcher die Beobachtungen angestellt wurden (Lobositz in Böhmen) erhält im Sommer meist Gewitter, nur ausnahmsweise Landregen. Zur Characterisirung der Gegend diene noch Folgendes. Die landschaftliche Configuration bringt es mit sich, dass die Gewitter aus Norden seitlich ausweichen und in ihrem Zuge dem Leitmeritzer Gebirgsmassive folgen oder, bei mehr nordwestlicher Richtung in ihrem Zuge durch Berggruppen gehemmt, von mehreren Seiten zugleich hereinbrechen. Die meisten Gewitter, welche aus Norden kommen, suchen gleichsam die Defiléen des Mittelgebirges auf, an welches sie beim Hereinbrechen über das Erz- und Riesengebirge anprallen und zerschellen. Aus diesem Grunde tritt häufig das Phänomen ein, dass der ganze Horizont von Norden gegen Westen von Gewittern eingenommen ist. Aus entgegengesetzter Richtung ziehen sich wohl seltener Gewitter zusammen, entwickeln sich aber um so heftiger und gewöhnlich unter Eisbildung.

Aus den Mittheilungen, welche die speciellen Beobachtungen von 5 zu 5 Minuten während einiger Gewitter enthält,[2]) ersicht man, wie gleichförmig die Differenzen zwischen Lufttemperatur u. Regentemperatur während der Dauer des Gewitters bleiben.

In nachfolgenden Fällen wurden z. B. Differenzen festgestellt: (Temperaturangabe ist das Mittel von je 13 Beobachtungen)

Gewitter	Lufttemperatur	Regentemperatur	Differenz
aus N	$14{,}1^0$ R.	$12{,}6^0$	$-1{,}5^0$
„ SW	14,0	14,0	0
„ NW	17,5	14,0	—3,5
		anfänglich	—4,8
		zuletzt	—2,2
„ WNW	12,3	14,0	+1,7

Differenz (+) bis zu Ende des Gewitters zunehmend.

[1]) Ztschr. d. östr. Ges. f. Meteorol. 1873. 8. 99.
[2]) Die betreffende Tabelle fehlt dem Original.

Aus der folgenden übersichtlichen Zusammenstellung gewinnt man ein deutliches Bild über die mittleren Temperaturdifferenzen des Regenwassers und der Häufigkeit der Gewitter in Bezug auf ihre Richtung.

Richtung der Gewitter: aus	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW,
kamen Anzahl Gewitter (1869—1872) . . .	6	14	1	5	1	14	4	23
oder in pCt. der Gewitter	8,8	20,6	1,5	7,3	1,5	20,6	5,9	33,8
Die betreffenden Bobachtungen wurden gemacht bei Anzahl von Gewittern	6	9	1	1	1	3	4	19
Procente	13,6	20,4	2,2	2,2	2,2	7,0	9,2	43,2
Dabei durchschnittl. gefall. Rg. in Par. Lin. . .	2,1	3,6	0,7	0,2	1,0	1,1	2,7	8,0
Mittlere Temperatur des Regens[1])	— 2,3	— 2,9	— 1,2	— 0,8	+ 0,5	— 1,0	+ 0,1	— 2,1

Die Mittel der Beobachtungen beleuchten die übrigens ganz natürliche Thatsache, dass Gewitterregen aus der nördlichen Himmelshälfte durch eine, je nach der speciellen Richtung abgestufte, negative Temperatur-Differenz sich auszeichnen, welche sich gegen West und Ost allmählich abschwächt, um in Süd und West zur entschieden positiven Abweichung überzugehen. Ueber directe Gewitter aus S. und O. liegen aus den 4 Jahren nur einmalige Beobachtungen vor. Vorherrschend sind Gewitter aus NW. und ferner aus SW. und NO. Der Gewitterhorizont nimmt somit die nach S. vorgreifende nördliche Himmelshälfte ein Nach Temperatur und Regenfall stellen sich nachfolgende Reihen heraus:

	NO.	N.	NW.	O.	SW.	SO.	W.	S.
Temperatur-Differenz . .	— 2,9	— 2,3	— 2,1	— 1,2	— 1,0	— 0,8	+ 0,1	+ 0,5
	NW.	NO.	W.	N.	S.	WS.	O.	SO.
Regenhöhe in Par. Lin. .	8,00	3,6	2,7	2,11	1,11	1,0	0,7	0,2

Die Temperatur des Regenwassers bei Gewittern mag ausser Richtung ihres Zuges noch von der Höhe und Form der Wolken, der Temperatur der oberen Luftschichten, der Geschwindigkeit des Regenfalls und manchen Einflüssen und Processen abhängen, welche im Luftmeere sich vollbringen, aber der unmittelbaren Beobachtung sich entziehen. Die gewöhnlichen Regen besitzen mehr oder weniger die Temperatur der Luft und variiren dann höchstens um einige Zehntel Grade.

„Aus diesen Beobachtungen geht hervor,“ — sagt Verf. — „dass es keine warme Regen im gewöhnlichen Sinne giebt, solche nämlich, deren Temperatur von der Luftwärme wesentlich differirt. Einmal gehören Landregen während der Vegetionsperiode, wenigstens in hiesiger Gegend, zu den Seltenheiten und ihre Temperatur ist die herrschende Lufttemperatur, und fernerhin walten die Gewitterregen aus nördlicher Richtung vor, welche im Durchschnitt eine kältere Temperatur characterisirt.“

Ref. fügt dem noch hinzu, dass man im gewöhnlichen Leben unter einem warmen Regen wohl in der Regel nicht einen solchen im absoluten Sinne versteht, sondern einen warmen Regen im relativen Sinne, dass man von warmen Regen im Gegensatz zu den kalten spricht, welche letztere in der gemässigten Zone die vorherrschenden sind.

[1]) Differenz mit der Lufttemperatur.

Meeres- und Lufttemperatur.

Unterschied der Temperatur des Meeres an der norwegischen Küste gegen die der Luft. Von H. Mohn.[1]) — In der vom Verf. herausgegebenen Klimatologie Norwegens (Christiania 1872) ist die Zusammenstellung der Differenzen, welche sich aus dem Vergleich der Meerestemperaturen und der Lufttemperaturen ergeben, von besonderem Interesse. Im Durchschnitt der von 9 Küsten-Stationen gelieferten Daten ergiebt sich:

Unterschied der Temperatur des Meeres gegen die der Luft

December	+ 2,9	Juni	— 1,0
Januar	+ 3,0	Juli	— 0,6
Februar	+ 2,9	August	+ 0,4
März	+ 2,4	September	+ 0,6
April	+ 1,0	October	+ 2,3
Mai	0,0	November	+ 3,3

Durchschnittlich ist also das Meer an den Küsten Norwegens um 1,4 Grade wärmer als die Luft. Am grössten ist der Ueberschuss in den Wintermonaten; bei der Station Fruholm erreicht derselbe im Februar 7 Grade. In den beiden ersten Sommermonaten ist das Meer kälter als die Luft.

Meerestemperatur.

Meerestemperatur an der Oberfläche des nordatlantischen Oceans. Von J. E. Cornelissen.[2]) (Nach Beobachtungen des niederländischen meteorologischen Instituts in Utrecht maritime Meteorologie). — Die entnommenen Zahlen sind Mittelwerthe, welche geeignet sein dürften, den jährlichen Gang der Temperatur an der Oberfläche des bezeichneten Meeres darzustellen. Sie sind einer Karte entnommen, welche die Wärmemittel für die einzelnen Monate für jeden Breitegrad, als Mittel aller Längengrade, enthält. In Nachstehendem sind die Zahlen von je 4 Breitegraden in einen Mittelwerth zusammengefasst, wodurch der jährliche Gang einen noch präciseren Ausdruck finden und übersichtlicher werden soll.

Mittlere Temperatur der Meeresoberfläche
30—50° n. Br. und 0—50° w. L.

Nördl. Breite:	49°	45°	41°	37°	33°		
December . .	11,8	13,6	15,7	17,3	19,5	°C.	
Januar . . .	11,0	12,8	14,5	16,3	18,5	„	
Februar . .	10,4	12,4	14,1	15,7	17,7	„	(Minimum)
März . . .	11,0	12,9	14,3	15,9	18,1	„	
April . . .	11,8	13,2	14,7	16,6	18,5	„	
Mai	13,1	14,5	15,9	17,9	19,6	„	
Juni	14,8	16,3	18,2	19,7	21,6	„	
Juli	16,1	18,4	20,5	22,2	23,3	„	
August . . .	17,4	19,2	22,0	23,4	24,6	„	(Maximum)
September . .	16,3	18,7	20,7	22,6	23,9	„	
October . .	14,6	16,6	19,0	21,1	22,9	„	
November . .	13,3	15,0	17,2	18,8	20,6	„	
Jahresmittel .	13,2	15,1	17,1	18,8	20,6	„	

---

[1]) Ztsch. der österr. Ges. f. Meteorol. 1873. S. 320.
[2]) Ebendaselbst 240.

Die Wärmeabnahme mit der Breite an der Meeresoberfläche ist
von 50—40° N. je $0_{,46}$ für 1 Breitegrad,
„ 40—30° „ „ $0_{,41}$ „ „ „ oder
„ 50—44° „ „ $0_{,5}$ „ „ „
„ 36—30° „ „ $0_{,4}$ „ „ „
sie wird also nach Süden hin geringer.

Temperatur des Wassers von grösster Dichtigkeit. Von F. Exner.[1]) Der Temperaturgrad, bei welchem das Wasser seine grösste Dichtigkeit erlangt, ist von vielen Forschern, und zwar nach drei verschiedenen Methoden, bestimmt worden. Die erste Methode (Messung der Volumveränderungen des Wassers bei Aenderung der Temperatur) ergab Resultate, welche zwischen $3_{,46}$ und $4_{,08}$ °C schwankten. Die zweite Methode (directe Bestimmung des specifischen Gewichtes des Wassers) ergab $3_{,40}$—$4_{,83}$ ° C. Die dritte Methode endlich bestand in Beobachtungen der Strömungen, welche in einem mit Wasser gefüllten cylindrischen Gefässe auftreten, wenn das Wasser von einer Temperatur oberhalb des Dichtigkeitsmaximums in einem Raume, dessen Temperatur einige Grade unter Null ist, sich selbst überlassen erkaltet, oder wenn man den Process in umgekehrter Ordnung durch Erwärmen vor sich gehen lässt. Hierbei wurden entweder die Strömungen selbst beobachtet; die Temperatur der Wassermasse für die Geschwindigkeit 0 ist dann die Temperatur des Dichtigkeitsmaximum's; oder es wurden die Temperaturen verschiedener Wasserschichten beobachtet; waren sie gleich, so hatte das Wasser die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums. Man fand bei dieser Bestimmung Werthe, welche sich von $3_{,33}$ bis $4_{,38}$ ° C bewegten.

Exner hat nun neuerdings nach dieser letzten Methode neue Bestimmungen vorgenommen. Zur Messung der Temperaturen benutzte er Thermoelemente, da die Thermometer sich als minder empfindlich erwiesen. Es wurden 2 Beobachtungsreihen in Zürich, 3 in Würzburg ausgeführt. Am ersteren Orte ergab sich $3_{,950}$° und $3_{,953}$°, an letzterem $3_{,929}$, $3_{,957}$ und $3_{,942}$°. Der Durchschnitt aller Werthe, welche an verschiedenen Orten, theils durch Erwärmung, theils durch Abkühlung, erhalten wurden, betrug $3_{,945}$. Genau denselben Werth hatten früher Joule und Playfair gefunden.

Abwesenheit von Sauerstoff im Wasser artesischer Brunnen.

Untersuchung des Wasser's artesischer Brunnen auf aufgelösten Sauerstoff. Von A. Gérardin[2]) — Verfasser hatte einen beträchtlichen Gehalt an aufgelösten Sauerstoff im Wasser der Seine und im Regenwasser nachgewiesen[3]). Im Anschluss an die bez. Untersuchung prüfte er das Wasser verschiedener artesischer Brunnen auf die Anwesenheit von Sauerstoff.

Der artesische Brunnen von Grenelle kommt, nachdem er das Kreidebecken von Paris durchflossen und bei einer Tiefe von 548 M. die aus dem Grünsandstein kommenden Wässer aufgenommen, mit einer Temperatur von $27_{,7}$° zu Tage.

Der artesische Brunnen von Saint-Denis erhält sein Wasser aus vier verschiedenen Zuflüssen. Der tiefste von 140 M. Tiefe kommt aus dem Sand von

[1]) Agric. Ctrbl. 1875. **7.** 83 das. nach der Naturforscher, 1874. Daselbst nach Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wissenschaften; Math. naturwissenschaftl. Classe. **68.** 2. Abth. 463.

[2]) Compt. rend. 1874. **78.** 1704.

[3]) Siehe vorig. Jahresber. I. 133.

Rilly und durchläuft Thon und Kreide; ein zweiter und ein dritter kommen aus 110 Meter, bezw. aus 80 Meter aus dem unteren Sand von Soissonais u. durchlaufen plastischen Thon; eine vierte Quelle entspringt im oberen Theile dieses Sandes und durchläuft den Kalk von Saint-Quen, den Sand von Beauchamps und Grobkalk.

Die Wässer der artesischen Brunnen zu Gonesse sind in einer Tiefe von nur 15 Mtr. erbohrt und durchlaufen nur Diluvium und Alluvium.

In allen diesen Gewässern, welche in verschiedener Tiefe und in verschiedenen Gesteinen ihren Ursprung haben und denen für die Untersuchung 4 Meter tief unterhalb ihres Ausflusses Proben entnommen wurden, konnte Verfasser nicht die geringsten Spuren von aufgelöstem Sauerstoff finden. Er schliesst daraus, dass alle unterirdischen Gewässer frei von aufgelöstem Sauerstoff sind und diesen erst aufnehmen, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen.

Verf. hat oft im Innern der Steigröhren dieser Brunnen lange, weisse opalisirende Fäden einer Alge gefunden. Dieselben haben die Eigenthümlichkeit am Lichte weiss zu bleiben, so lange das Wasser frei von Sauerstoff ist, und augenblicklich grün zu werden, wenn das Wasser mit Luft in Berührung kommt. Ihre Empfindlichkeit gegen Sauerstoff giebt den zuverlässigsten Reagentien nichts nach.

Ueber das Verschwinden der organischen Substanz in Wasser beim Durchlaufen desselben durch eiserne Röhren. Von A. Wynter Blith[1]). — Verf. beobachtete, dass die organische Substanz des Wassers allmälig verschwindet, wenn das letztere eine gewisse Strecke in geschlossenen Röhren fliesst. Er untersuchte zwei Wasser, die von intermittirenden Wasserleitungen stammen, bei welchen die Möglichkeit vorhanden ist, dass die eisernen Leitungsröhren innen rostig werden. Sollte dass der Fall sein, woran Verf. allerdings zweifelt, da es sich um glasirte eiserne Röhren handelt, so würde die Reinigung des Wassers durch die oxydirende Wirkung des Eisenoxydes auf die organische Substanz erklärlich sein.

Die vom Verf. untersuchten, unten bezeichneten Proben Wasser wurden am gleichen Tage entnommen und zwar immer je 1/2 Meile entfernt von der vorhergehenden Probe. Nachstehend folgen die bei der Untersuchung gewonnenen Zahlen.

In 1 Liter wurden gefunden:

	Fester Rückstand						
1) Barnstaple-Leitung	Organische Substanz u. flüchtig	Mineralstoffe	Insgesammt	Ammoniak im freien Zustande	Ammoniak in Form org. Verb.	Stickstoff in Form von Salpeters.	Chlor.
R. Reservoir nach Passirung der Filtrirbetten . . .	40,0	60,0	100,0	0,060	0,090	2,30	16,14
A. 1/2 Meile von R. abwärts	40,0	60,0	100,0	0,040	0,080	2,00	16,14
B. 1/2 „ „ A. „	40,0	60,0	100,0	0,035	0,075	2,00	16,14
C. 1/2 „ „ B. „	39,0	60,0	99,0	0,010	0,060	2,05	16,14
2) Ilfracrompe-Leitung							
R. wie oben	70,0	140,0	210,0	0,060	0,140	nicht best.	21,48
A. 1/2 Meile davon abwärts	10,0	140,0	150,0	0,020	0,060	„	21,48

[1]) Agric. chem. Ctrlbl. 1875. **7.** 155. Das. aus Chemic. News 1873. **30.** 211.

Die letzte Probe der Barnstable-Leitung (C) zeigt gegen das Wasser der Probe R. einen Unterschied im Gesammtammoniakgehalt von $0{,}_{08}$ Milligramm, die salpetersauren Verbindungen haben keinesfalls zugenommen, eher ist das Gegentheil der Fall.

Das Wasser der Leitung von Ilfracrombe zeigt eine grosse Verschiedenheit vor und nach dem Durchfliessen der eisernen Hauptröhren.

Die constante Abnahme der organischen, namentlich der stickstoffhaltigen Substanzen ist unverkennbar aus obigen Zahlen zu ersehen.

Verhältn. v. Kalk u. Kohlensäure in Brunnenwässern.

Ueber das Verhältniss von Kalk und Kohlensäure in Brunnenwässern. Von Ad. Mayer.[1]) — Verf. untersuchte eine grössere Anzahl in der Rheinebene erbohrter Wässer aus der Umgebung Mannheims, die sich in sanitätischer Beziehung als äusserst rein erwiesen und nur eine mehr oder minder grosse Härte, theils temporäre, theils bleibende, in Folge eines Gehaltes an doppelt kohlensaurem Kalk, an Chlormagnesium und schwefelsaurer Magnesia zeigten. Bei denselben hat sich eine eigenthümliche Beziehung zwischen ihrem Gehalte an Kohlensäure und an Kalk ergeben, nämlich eine auffallende Constanz des Verhältnisses zwischen der Gesammt-Kohlensäure und dem vermöge dieser Kohlensäure im Wasser gelösten Kalke. Dasselbe beträgt im Durchschnitt 2, in den äussersten Fällen $1{,}_{57}$—$2{,}_{45}$, während dem zweifach kohlensauren Kalke das Verhältniss $1{,}_{57}$ entspricht. Man sieht also, wie die Wässer alle (mit einem Grenzfalle, wo die Mengen genau mit der Formel des zweifach kohlensauren Kalkes übereinstimmen) nur etwas mehr Kohlensäure in sich enthielten, als an den Kalk in Form des löslichen Doppelsalzes gebunden war. Verf. erklärt das aus den natürlichen Verhältnissen der erbohrten Wässer, welche aus dem zwischen dem Rheinkiese befindlichen Horizontalwasser entstammen. Dasselbe enthält aus den natürlichen Quellen (Humusstoffe etc.) eine gewisse Menge freier Kohlensäure und dies kohlensäurehaltige Wasser ist nun in dauernder Berührung mit dem an Kalkgerölle reichen Rheinkiese, aus welchem es sich nahe seinem Auflösungsvermögen für kohlensauren Kalk mit diesem sättigt. Der Grad der Sättigung wird nur abhängig sein von der Beschaffenheit des Kieses am betreffenden Punkte und von der Berührungsdauer, die vorübergehende Härte ausser von diesen Grössen noch von dem Kohlensäuregehalte des Wassers.

Schwankungen im Gehalte des Wassers.

Das Wasser als Nahrungsmittel für Thiere. Von E. Reichardt.[2]) — Verf. unterzog eine Reihe von Wässer bezüglich ihrer Tauglichkeit zur Ernährung von Menschen u. Thieren chemischen Prüfungen und unterwarf insbesondere drei Repräsentanten von Trinkwasser wiederholt und periodisch der Untersuchung um die Schwankungen kennen zu lernen, die diese hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung durch äussere Einflüsse erfahren. Die drei Wässer waren folgende:

A. Ein Quellwasser, das ³/₄ Stunden von der Stadt Jena aus Kalkbergen entspringt. Die Proben wurden an dem Ursprunge der Quelle direct genommen.

---

[1]) Landw. Vers. Station 1873. **16.** 274.
[2]) Landw. Centrlbl. 1874, 281.

B. Pumpbrunnen, vor wenigen Jahren angelegt, mitten in Gärten gelegen.

C. Flusswasser, oberhalb der Stadt aus der Saale geschöpft, vom Ufer entfernt, etwa 20—30 Fuss weit im tiefen Wasser.

Die Ergebnisse der nahezu allmonatlich ausgeführten Untersuchungen sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

	Abdampf-rückstand	Organ. Substanz	Salpeter-säure	Chlor	Schwefel-säure	Kohlen-säure	Kalk	Talkerde	Härte
				29. Juni 1872.					
A.	38,4	0,54	0,11	0,52	1,44	27,74	13,50	3,53	18,44
B.	175,7	3.03	?	9,15	45,49	34,14	43,90	7,46	54,34
C.	23,5	3,39	0,11	1,41	3,91	9,47	6,60	2,16	9,62
				30. Juli 1872.					
A.	37,9	0,54	0,16	0,57	2,72	26,56	13,44	3,13	18,32
B.	180,8	6,20	8,83	12,36	41,58	96,88	38,98	6,67	48,23
C.	24,5	4,01	0,11	0,62	6,35	10,73	8,96	1,95	11,69
				27. August 1872.					
A.	38,5	0,65	?	?	2,34	27,13	14,03	3,15	18,44
B.	181,1	5,48	9,07	11,78	43,01	62,20	39,42	6,90	49,08
C.	24,1	4,12	?	1,45	5,86	9,03	7,28	1,95	10,01
				2. October 1872.					
A.	40,9	0,37	?	?	2,30	26,67	13,45	3,60	18,49
B.	165,3	2,24	7,02	8,97	42,22	60,54	39,20	5,77	47,26
C.	19,8	2,33	?	1,98	5,15	11,73	7,45	2,24	10,58
				3. November 1872.					
A.	47,0	1,26	?	?	?	35,34	13,05	3,17	17,48
B.	160,0	2,23	6,48	13,23	28,88	39,14	36,51	6,41	45,38
C.	31,2	3,13	?	1,24	?	12,84	6,22	2,31	9,45
				4. December 1872.					
A.	35,5	0,54	0,27	0,64	1,48	32,44	10,36	2,70	14,14
B.	174,0	3,57	9,72	7,17	48,07	41,31	40,60	4,72	45,20
C.	13,5	2,95	0,65	?	2,65	10,57	3,64	0,50	3,71
				1. Januar 1873.					
A.	35,0	?	0,22	0,64	1,30	?	11,22	2,27	14,40
B.	211,5	2,14	9,94	8,28	45,91	?	37,86	5,69	45,88
C.	17,5	1,78	0,11	0,57	2,09	?	2,41	0,65	3,31
				1. Februar 1873.					
A.	35,0	0,18	0,54	0,80	2,68	31,71	14,00	2,34	17,28
B.	198,0	3,13	11,36	10,83	51,43	40,81	41,44	6,67	50,77
C.	24,0	2,59	0,16	2,17	1,99	10,73	3,36	0,90	4,62
				28. Februar 1873.					
A.	36,0	0,79	0,32	0,64	2,68	31,07	14,39	2,27	17,37
B.	193,3	3,04	9,07	10,63	50,88	34,51	41,44	6,67	50,77
C.	11,5	3,13	0,11	1,57	1,08	6,01	1,69	0,49	2,37
				1. April 1873.					
A.	34,5	0,18	0,16	1,15	1,03	18,48	14,75	1,96	17,49
B.	241,0	1,78	11,77	10,97	73,10	18,75	48,82	8,29	60,42
C.	12,5	0,93	0,20	0,92	0,69	5,07	1,80	0,36	2,30
				3. Mai 1873.					
A.	29,5	1,11	0,28	1,06	1,37	18,09	12,32	0,91	13,59
B.	18,5	2,04	9,96	9,58	57,68	24,28	44,24	7,57	54,83
C.	8,0	3,89	0,19	0,97	2,06	12,57	3,36	0,72	4,33
				26. Mai 1873.					
A.	35,0	0,16	0,16	0,89	1,72	36,43	12,88	1,96	15,62
B.	224,0	3,30	8,75	17,74	59,40	47,12	48,72	7,21	58,80
C.	15,0	2,19	0,22	1,07	3,26	13,17	3,64	1,08	5,15

„Die Studien an diesen Zahlenreihen sind lehrreich genug und geben Stoff zu mannigfachen Betrachtungen.

Dass diese Wasser sehr verschieden in der Mischung, in den darin gelösten Bestandtheilen sind, ist leicht ersichtlich, und wohl berechtigt erscheint dann die Frage, ob bei der Wichtigkeit des Wassers als thierisches und pflanzliches Nahrungsmittel es gleichgültig ist, welche weiteren Substanzen darin enthalten sind und in welcher Menge sie auftreten?

Thiere nehmen im Ganzen gern salzhaltiges Wasser an und befördert sogar dasselbe im Allgemeinen die Verdauung, allein damit ist noch nicht gesagt, dass jedes Salz gleich vortheilhaft wirke, oder dass ein ununterbrochener Genuss von grösserer Menge von Salz gleichen Vortheil ergebe.

Die schwefelsauren Salze, wie schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Magnesia sind starke Abführmittel, und wahrscheinlich wirkt der schwefelsaure Kalk höchst ähnlich, wenn auch schwächer. Wie weit eine Steigerung der Schwefelsäure bei dem Wasser des Pumpbrunnens stattfinden kann, beweist das obige Beispiel, welches keineswegs als abnorm unter den Pumpbrunnen zu bezeichnen ist. Sicher ist es nicht gleich, ob Thiere ununterbrochen reines Quellwasser, oder so mit schwefelsauren Salzen imprägnirtes geniessen.

Bis jetzt hat man meistentheils auf die Beschaffenheit des Wassers für den Genuss der Thiere wenig oder gar kein Gewicht gelegt, obgleich hier und da Quellen als unbrauchbar bekannt waren; derartige Fälle werden später noch Erwähnung finden. Was so eben von der Steigerung der schwefelsauren Salze in dem Pumpbrunnenwasser gesagt wurde, muss natürlich auch hinsichtlich der salpetersauren Verbindungen, der Chloride, der organischen Substanz ausgesprochen werden, auch diese sind in ganz abnormer Menge zugegen und unmöglich kann von vornherein die Unschädlichkeit derselben ausgesprochen werden. Vielmehr ist es der Sachlage angemessener, darauf hinzuweisen, dass hier ein Feld vorliegt, was noch viel zu wenig bebaut oder betrachtet worden und sicher oft Aufschluss über manche Krankheit, schlechte Ernährung erhalten werden wird, wenn der Wirkung des Trinkwassers auch bei den Thieren mehr Aufmerksamkeit zugewendet wird.

Die jetzt bekannten, vorliegenden Untersuchungen der Wasserproben ergeben so grosse Verschiedenheiten, dass man unmöglich ein und dieselbe Wirkung, ein und denselben Werth ihnen beimessen kann."

Besser noch treten die Schwankungen im Gehalte (pr. 100000 Thl. Wasser) aus nachfolgender Zusammenstellung der Maxima und Minima hervor:

	Abdampfrückstand		
	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	$29{,}5$— $47{,}0$	$17{,}5$	$37{,}0$
Flusswasser	$8{,}0$— $31{,}2$	$23{,}2$	$18{,}8$
Pumpbrunnen	$160{,}0$—$241{,}0$	$81{,}0$	$180{,}1$

Schon diese eine, so einfach durch Eintrocknen der Wasserproben ausführbare Bestimmung giebt so gewaltige Unterschiede zu erkennen, dass man sofort belehrt wird, welche Menge von gelösten Stoffen Pumpbrunnen zufliessen. Ebenso deutlich zeigt es sich, dass bei dem Wasser des Flusses und des Pumpbrunnens die grösten Schwankungen auftreten.

Organische Substanz.

	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	0,16—1,26	1,10	0,57
Flusswasser	0,93—4,10	3,17	2,87
Pumpbrunnen	1,78—6,30	4,52	3,18

Betrachtet man die organische Substanz als das dem Wasser zuerst zugeführte Product der Zersetzung von pflanzlichen oder thierischen Resten, so liegt der Beweis sehr deutlich vor, dass die Quelle möglichst frei davon ist, dass die Gebirge und tieferen Erdschichten die ein- und durchdringenden Wassermassen davon befreien und reinigen.

Das Flusswasser zeigt wiederum die grösste Schwankung und doch auch schon einen weit stärkeren Gehalt, als das Quellwasser; bei dem Wasser des Pumpbrunnens tritt jedoch die Steigerung am stärksten hervor.

Salpetersäure.

	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	0,11— 0,54	0,43	0,25
Flusswasser	0,11— 0,65	0,54	0,21
Pumpbrunnen	6,48—11,77	5,29	9,27

Quelle wie Flusswasser enthalten von diesem Producte der Verwesung stickstoffhaltiger organischer Substanzen gleich wenig, bei der Quelle, weil die Reinigung der Erdschichten diese Stoffe schon früher entfernte oder zurückhielt, (?) bei dem Flusswasser, weil dieses durch das Quellwasser und den Regen gespeist wird und beide an salpetersauren Salzen arm sind. Dagegen beweist das Wasser des Pumpbrunnens nur zu deutlich, welche Mengen von Resten der organischen Materie zutreten.

Chlor.

	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	0,52— 1,15	0,63	0,77
Flusswasser	0,57— 2,17	1,60	1,25
Pumpbrunnen	8,28—17,74	9,46	10,89

Schwefelsäure.

	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	1,03— 2,72	1,69	1,86
Flusswasser	0,69— 6,35	5,66	4,09
Pumpbrunnen	28,88—73,10	44,22	48,72

Beide, Chlor wie Schwefelsäure, sind insofern von Bedeutung, als die in den Abwurfsstoffen enthaltenen Salze namentlich diese Säuren enthalten und somit eine Vermehrung derselben wiederum derartigen Zufluss beweist. Wie stark dabei das Wasser des Pumpbrunnens hervortritt, lehrt die einfache Betrachtung der Zahlen und immer und immer zeigt die Quelle die gleichmässigste und reinste Beschaffenheit.

Kohlensäure.

	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	18,09—36,43	18,32	28,63
Flusswesser	6,01—12,84	6,83	10,18
Pumpbrunnen	18,75—96,88	78,12	35,42

Die Kohlensäure tritt sowohl als Product der Verwesung organischer Substanzen auf, wie auch als Bestandtheil der Luft, wo dieselbe sehr ver-

schiedenen Ursprunges sein kann, jedenfalls gelangt aber ein grosser Theil mit dem Regenwasser zur Erde und so auch in den Kreislauf der Bildung der Quellen. Ueberall sind daher leicht erklärliche Schwankungen zu bemerken, aber das Wasser des Pumpbrunnens zeigt auch hier so gewaltige Zahlen, gegenüber den beiden anderen Wasserproben, dass auch dadurch der Zutritt massenhafter Zersetzungsproducte organischer Substanzen bewiesen wird.

	Härte.		
	Schwankungen	Differenz	Mittelzahl
Quelle	13,59 — 18,49	4,9	16,75
Flusswasser	2,30—11,69	6,83	6,35
Pumpbrunnen	45,20—60,42	15,22	50,90

Die Härte, welche bei Wasser der Kalkformation eine bedeutende sein muss, repräsentirt gemeinschaftlich den Kalk und die Talkerde und zeigt entschieden, dass die Schwankungen bei der Quelle unbedeutend sind.

Bei Flusswasser ist sie äusserst verschieden, leicht erklärlich durch den Zufluss grosser Massen von Regenwasser oder umgekehrt bei trockner, wasserarmer Zeit; dagegen ergiebt das Wasser des Pumpbrunnens deutlichst, welche Mengen dieser Substanzen zutreten.

Ueber weitere gesunde und gesundheitsnachtheilige Wässer berichtet Verf. Folgendes:

In der Gegend von Weimar treten mächtige Quellen zu Tage, von einigen derselben ist bekannt, dass sie zum Genusse für Mensch und Thier unbrauchbar sind, weil zu hart, ja nicht einmal zartere Fische, nach verschiedenen Versuchen z. B. mit Forellen, gedeihen darin, während andere Gattungen allerdings diese Quellen, namentlich im Winter, aufsuchen.

Die chemische Untersuchung ergab in 100000 Thl. Wasser:

Abdampfrückstand	Organ. Substanz	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Talkerde	Härte
Leutraquelle im Stern.							
206,0	1,20	0	Spur	93,3	67,3	9,2	80,2
Reine Kalkquelle derselben Gegend.							
41,0	0,37	0	Spur	Spur	14,6	6,2	23,2

Die Umgegend von Weimar hat an Talkerde reichere Gesteine, daher die grössere Menge derselben in beiden Quellen, und daher auch die grössere Härte. Die gleichzeitig mit angeführte Leutraquelle im Stern quillt in starken Wallungen als kleiner Bach unmittelbar aus der Erde; organische Substanz wie Chlor und Salpetersäure beweisen die sonstige Reinheit derselben, allein die so bedeutenden Quantitäten Schwefelsäure und Kalk ergeben einen sehr hohen Gypsgehalt und diesem muss demnach die Unbrauchbarkeit zur thierischen Nahrung zugeschrieben werden. Die Menge des Gypses ist so gross, dass man das Wasser geradezu als Gypswasser bezeichnen kann, obgleich in der Nähe von Weimar noch reichhaltigere Quellen der Art vorkommen.

Da der Gyps durch einfaches Kochen nicht entfernt werden kann, so besitzt dieses Wasser eine sehr bedeutende bleibende Härte und wird dadurch auch unbrauchbar für Technik, für Gewerbe und häusliche Zwecke.

Nicht immer beträgt der Gypsgehalt so viel, wie in dem angeführten Beispiele; in dem Kalkgebirge finden sich leicht Quellen mit den verschiedensten Abstufungen hinsichtlich der schwefelsauren Salze.

Gleichfalls aus hiesiger Nähe wurde berichtet, dass zwei nicht weit von einander entquellende fliessende Brunnen ganz verschiedene Wirkung auf Thiere äusserten. Die eine Quelle war namentlich jungen Thieren, Rindvieh, so schädlich, dass, wenn nicht bald geändert, endlich das Thier zu Grunde ging; bei älteren Thieren zeigte sich anfangs auch Erkrankung, später gewöhnten sich dieselben an das Wasser. Die andere Quelle zeigte diese auffällige, nachtheilige Wirkung nicht. Die eingesendeten Proben ergaben folgende Resultate bei der chemischen Prüfung:

100000 Thl. Wasser enthielten:

Abdampf-rückstand	Organ. Substanz	Salpeter-säure	Chlor	Schwefel-säure	Kalk	Talkerde	Härte
			Schädlicher Brunnen.				
$88,_{0}$	$1,_{33}$	Spur	$0,_{74}$	$26,_{09}$	$28,_{28}$	$9,_{01}$	$40,_{9}$
			Unschädlicher Brunnen.				
$47,_{0}$	$1,_{33}$	Spur	$0,_{74}$	$3,_{26}$	$16,_{80}$	$4,_{87}$	$23,_{6}$

Organische Substanz, wie Salpetersäure und Chlor sind bei beiden Wasserproben gleich und beweisen den gleichen Ursprung, gleichzeitig auch die sonstige Reinheit von Verunreinigungen der nächsten Umgebung, da die Quantitäten innerhalb der bei reinen Quellen vorkommenden Zahlen bleiben. Die schädlich wirkende Quelle enthält nur mehr Schwefelsäure und mehr Kalk, wie Talkerde, demnach mehr Gyps und Bittersalz. An und für sich ist das Wasser der unschädlichen Quelle auch nach dem hiesigem Vorkommen hart, aber dasjenige des schädlichen Brunnens doch fast noch einmal so hart und die nachtheilige Wirkung von Gyps und Bittersalz ist wohl recht gut denkbar.

Beide Beispiele der Gypsquelle bei Weimar und der hier zuletzt besprochenen betreffen natürliche, reine Quellen, welche bei ihrer Berührung mit gypsführenden Schichten Gyps lösten, in verschiedener, aber doch immer nachtheiliger Menge.

Die fortlaufenden, vergleichenden Untersuchungen von Wasser der Quelle, des Flusses und des Pumpbrunnens, wie sie am Anfange dieser Abhandlung vorgeführt wurden, ergaben die im Ganzen sehr gleich bleibende Mischung der Quelle, den leicht erklärlichen Wechsel bei dem Flusswasser und in sehr auffallenden Zahlen die Verunreinigungen des Pumpbrunnens, welche nur der nächsten Umgebung entnommen sein können; sie bestehen auch in schwefelsauren Salzen, der Gehalt an Gyps vermehrt sich auch hier. Die Mittelzahlen für Schwefelsäure betrugen bei der Quelle $1,_{86}$, bei dem Wasser der Saale $4,_{09}$, bei dem Pumpbrunnen $48,_{72}$; letztere Zahl ist fast noch einmal so gross, als diejenige des als schädlich erkannten Quellwassers und die höchste, beobachtete Zahl ist bei dem Pumpbrunnen $73,_{10}$, die Gypsquelle bei Weimar enthielt $93,_{3}$ Thl. Schwefelsäure. Vergleicht man ferner die Zahlen für Kalk und Talkerde, so enthält das Wasser des Pumpbrunnens $36,_{51}$—$48._{82}$ Theile Talkerde, Zahlen, welche demnach wiederum dem härtesten Gypswasser nahe kommen oder gleich sind und

ausserdem finden sich in dem Wasser des Pumpbrunnens noch eine Menge von Chloriden, salpetersauren Salzen, von organischer Substanz.

Die bisherige fast allgemeine Annahme, dass man bei der Ernährung der Thiere so ziemlich jedes Wasser gebrauchen könne, dürfte nach den vorliegenden Resultaten und Betrachtungen doch nicht mehr festzuhalten sein. Jeder Laie muss zugestehen, dass so grosse Verschiedenheiten in Mischung und Beschaffenheit des Wassers nicht ohne Einfluss auf den Zustand der Ernährung der Thiere sein kann und regt zum Wenigsten zum Nachdenken an, zu aufmerksamer Beobachtung. Deshalb sind die oben mit beigegebenen Beispiele von nachtheilig wirkendem Gypswasser von um so grösserer Wichtigkeit.

In einem Dorfe, welches am Berge gelegen, überhaupt keine Brunnen, auch nicht Pumpbrunnen, hatte, waren in den verschiedenen Höfen des Dorfes Teiche angelegt, die vom Regen und sonstigem Einlaufe, leider auch von zufliessender Jauche gespeist wurden. Ueber dem Dorfe im Walde war ein Teich für Aufsammlung des Regenwassers angelegt und aus diesem Sammelbecken erhielt das Vieh das Trinkwasser und wurde dasselbe auch willig und mit bestem Erfolge genommen, namentlich aus dem im Dorfe gelegenen, jauchehaltigen Teichen.

Am Fusse des Dorfes und Berges war eine schwache Quelle, welche die Menschen karg mit Wasser versorgte, in 5 Minuten Entfernung trat jedoch eine sehr starke Quelle mit mächtigen Erguss zu Tage.

Die chemische Prüfung ergab in 100000 Wasser:

Abbampf-rückstand	Organ. Substanz	Salpeter-säure	Chlor	Schwefel-säure	Kalk	Talkerde	Härte
Teich im Walde.							
12,75	12,94	0,27	Spur	Spur	4,4	1,09	5,8
Teich im Dorfe.							
108,25	75,07	0,20	5,68	1,87	5,8	2,63	9,8
Brunnen am Fusse des Dorfes.							
45,5	0,32	0,41	1,73	3,97	17,0	5,7	25,0
Brunnen, 5 Minuten vom Dorfe entfernt.							
84,5	0,32	0,34	1,68	20,93	18,1	12,1	35,1

Organische Substanz, Salpetersäure und Chlor stimmen bei den beiden Brunnen überein, wodurch der gleiche Ursprung und die gleiche Reinheit erwiesen werden, der vom Dorfe etwas entfernte Brunnen enthielt aber wiederum weit mehr Schwefelsäure, Kalk und namentlich Talkerde; er enthielt daher weit mehr von Gyps und Bittersalz. Dies der Grund, warum man laut der gegebenen Auskunft dieses Wasser als zu hart und wenig brauchbar bezeichnete. In dem im Walde gelegenen Teiche waren Massen von Laub eingefallen, daher die bedeutende Vermehrung der organischen Substanz; die äusserst geringe Härte, gegenüber dem in Vergleich gestellten Brunnenwasser, kennzeichnet die Aufsammlung des Regenwassers. Auch bei dem Wasser des Teiches im Dorfe ist die Härte so gering, dass sich der Ursprung vom aufgesammelten Regen sofort zu erkennen giebt. Die einfliessende Jauche brachte dagegen eine grosse Menge organischer Substanz, wie namentlich auch Chloride, Kochsalz, hinzu. Ammoniak war in diesem Teichwasser nicht vorhanden.

Das Vieh genoss daher in dem Teichwasser des Dorfes ein etwas salzhaltiges Wasser, welches recht gut die Verdauung befördern konnte. Die frischen thierischen Abfälle, namentlich die flüssigen, enthalten aus der Nahrung das Kochsalz, sowie phosphorsaure und schwefelsaure Salze, namentlich aber gelöste organische Substanzen. Das erstere, wie die letzteren finden sich in grosser Menge im Teichwasser wieder.

Die Entnahme der Wasserproben geschah in einem warmen Spätherbste und der tägliche Gebrauch des Teichwassers, wie die offene, seichte Lage mochten die Fäulniss der sonst so leicht dazu geneigten Stoffe hindern. Ammoniak, als das zuerst auftretende Fäulnissproduct war nicht vorhanden und Salpetersäure, als das spätere Product der Verwesung nur in solcher Menge zugegen, wie sehr reines Quellwasser dieselbe enthält.

Das Wasser befand sich demnach keineswegs in einem rasch verlaufenden Zersetzungsprocesse.

In einer benachbarten Stadt wurde wiederholt von thierärztlicher Seite erkannt, dass das Wasser eines Pumpbrunnens nachtheilig dem Viehstande des Hauses wirke. Ein längerer Gebrauch zur Nahrung machte die Thiere krank und dieselben siechten langsam, aber rettungslos dahin. Sobald man nur das Wasser des in der Nähe fliessenden Flusses brauchte blieb das Vieh gesund. Nach dem dritten, genau beobachteten Falle wurden die verschiedenen Wasserproben der Versuchsstation eingesendet.

100000 Wasser ergaben:

Abdampfrückstand	Organ. Substanz	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Talkerde	Härte
Schädliches Brunnenwasser.							
?	2,41	30,02	12,24	9,58	11,6	4,74	18,2
Flusswasser von da.							
?	0,46	Spur	0,54	0,81	6,33	6,54	15,48
Wasser einer laufenden Quelle von da.							
8,0	0,35	0	0,74	0,55	2,24	1,09	3,78

Die laufende Quelle entspringt der in dortiger Gegend herrschenden Sandsteinformation und giebt an, welchen Grad von Reinheit das natürlich reine Quellwasser örtlich haben kann. Das Flusswasser durchströmt vorher die dolomitischen Sandsteine und ist daher härter, da diese gleichzeitig Muschelkalk seitwärts berühren. Dies Alles kann man leicht aus den wenigen, vorliegenden Resultaten ersehen oder bestätigen. Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure, wie organische Substanz zeigen die Reinheit von Quell- und Flusswasser an, dagegen umgekehrt bei dem schädlichen Brunnenwasser die grossen Verunreinigungen.

Die Salpetersäure, welche in Flusswasser und Quelle nur in Spuren vorhanden, erreicht bei dem schädlichen Brunnen die Zahl 30,02 und da Fluss und Quelle ganz benachbart fliessen, so kann diese Menge nur durch localen Zufluss, locale Verunreinigung des Bodens eintreten. Ebenso bei Chlor, bei Schwefelsäure und organischer Substanz.

Da der Fall ein grösseres Interresse giebt, so wurden bei dem verdächtigen Brunnenwasser auch anderweitige Bestandtheile ermittelt und ferner gefunden: 0,671 Thl. Ammoniak, 17,54 Thl. Kali, 5,65 Thl. Natron,

oder auf Salze berechnet enthielten 100000 Thl. Wasser 20,68 Thl. salpetersaures Kali, 3,16 salpetersaures Ammoniak, 9,67 Thl. salpetersauren Kalk, 17,31 salpetersaure Magnesia u. s. w. Da Ammoniak zugegen, befand sich das Wasser mit seinem Inhalte im Zustande der wirklichen Fäulniss, ebenso waren reichlich Pilzkeime vorhanden und so auf mehrfache Weise die schädliche Wirkung denkbar.

Somit wären einige Fälle von schädlichem und unschädlichem Wasser vorgeführt, sowohl in natürlich reinem Vorkommen, wie in bestimmt verunreinigtem Zustande. Bedenkt man, dass alle diese Mischungsverhältnisse nicht durch das Auge wahrgenommen werden können, nur durch chemische Untersuchung sichtbar hervortreten, so veranlasst die Sachlage um so mehr zu aufmerksamer Beobachtung und Verfolgung etwa auffälliger Erscheinungen bei Erkrankung der Thiere, wie namentlich auch bei Epidemien, da hinsichtlich der letzteren wiederholt ganz unleugbar festgestellt worden, dass verunreinigtes Wasser die Ausbreitung bewirkte oder ganz bedeutend verstärkte.

Ueber das Trinkwasser der Stadt Bayreuth. Von E. Spiess[1]). Die Stadt Bayreuth bezieht ihr Trinkwasser durch Leitungen aus dem Keuper, dem braunen Jura und dem Muschelkalk; ausserdem versorgen zahlreiche Pumpbrunnen und namentlich eine Quelle innerhalb des Stadt-Rayons (Moritzhöfer Quelle) die Einwohnerschaft mit Wasser, umsomehr da das durch Leitungen herbeigeführte ziemlich spärlich fliesst, ein Umstand, der die Gemeinde-Verwaltung auch in neuester Zeit veranlasst hat, ergiebigere Quellen in der Umgegend zu suchen und so der Stadt mehr Leitungswasser zuzuführen,

Der Verf., mit der Untersuchung der Wasser beauftragt, theilt dieselben in den nachstehend wiedergegebenen Tabellen mit.

(Hier folgen die Tabellen auf Seite 206 und 207).

Zu den Resultaten seiner Analyse sub 1—9c incl. bemerkt Verfasser u. A.:

„Beim ersten Blick fällt vor Allem das Wasser No. 1 (projectirte Leitung) wegen seiner in jeder Beziehung grossen Reinheit auf und möchte ich dasselbe fast den Typus eines normalen Wassers nennen, da es sich nur innerhalb der Grenzzahlen für die Güte des Trinkwassers bewegt und überhaupt so geringe Mengen fester Bestandtheile enthält. Diesem Wasser am Nächsten, aber schon durch grösseren Gehalt an Schwefelsäure Kalk und Bittererde sich auszeichnend, stehen die Wasser des Jura-Gebietes (brauner Jura), nämlich das No. 8 und die Quellen sub No. 9 (projectirte Leitung); gleichwohl sind sie noch sehr weich. Die in beiden Fällen vorherrschenden Gesteinsarten: Thon und Sandstein (auch Quarzsand), bedingen die geringe Härte dieser Jura-Wasser.

Der verhältnissmässig grosse Gehalt an Alkalien im Wasser No. 1, sowie in dem No. 8, scheint seinen Grund in den Verwitterungsproducten der Gesteine dieser Formation zu haben. — Von den sämmtlichen Keuperwassern zeichnet sich das Wasser No. 7 in sehr unvortheilhafter Weise

---

[1]) Agriculturchem. Centralbl. 1874. 5. 3. Daselbst aus Archiv d. Pharm. 1873. 385.

I. Wasser mit Ursprung ausserhalb des Stadt-Rayons.

100000 Theile Wasser ergaben:

Ursprung des Wassers und laufende Nummer	Abdampf-Rückstand	Organ. Stoffe	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Gebund. Kohlensäure	Kali	Natron	Ammoniak	Kalk	Magnesia	Härte
A. Urgebirg.												
1)	2,22	0,54	Spur	0,20	0,14	0,23	0,42	0,18	0,00	0,08	0,04	0,1° (berechnet)
B. Muschelkalk.												
2)	51,90	0,61	0,39	0,10	11,88	12,10	0,11	0,15	0,11	20,84	2,02	22,5°
C. Keuper.												
3)	74,50	0,75	0,09	0,15	26,30	12,58	1,30	2,20	0,03	26,76	3,57	32,1°
4 a)	7,70	0,30	1,18	0,35	0,31	1,74	0,08	0,18	0,02	2,14	0,68	2,4°
4 b)	8,10	0,38	1,20	0,42	0,34	1,25	0,10	0,14	0,03	1,98	0,43	2,5°
4 c)	7,40	0,48	0,93	0,40	0,34	1,20	0,09	0,15	0,02	1,85	0,36	2,2°
5)	10,20	0,27	0,05	0,32	1,55	2,30	0,05	0,12	0,00	2,76	0,97	3,3°
6)	4,69	0,27	Spur	0,20	0,48	1,05	0,77	0,00	0,00	0,91	0,32	1,4° (berechnet)
7)	149,00	0,54	—	0,25	59,34	—	—	—	—	41,52	6,90	51,2° (berechnet)
D. Jura.												
8)	7,10	0,91	0,69	0,72	0,34	0,78	0,57	0,64	0,02	0,62	0,43	1,1°
9 a)	4,40	1,35	Spur	0,12	0,86	0,50	—	—	0,00	0,62	0,54	1,4° } berechnet
9 b)	4,50	2,43	do.	0,37	0,52	0,40	—	—	Spur	0,41	0,18	0,7° } berechnet
9 c)	2,40	0,27	do.	0,37	0,52	0,21	—	—	0,00	0,41	0,36	0,9° } berechnet

II. Wasser mit Ursprung innerhalb der Stadt.

100000 Theile Wasser ergaben:

Ursprung des Wassers und laufende Nummer	Abdampf-Rückstand	Organ. Stoffe	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Gebund. Kohlensäure	Kali	Natron	Ammoniak	Kalk	Magnesia	Härte
D. Jura.												
10)	12,90	0,30	0,72	0,87	0,27	2,86	0,54	0,66	0,05	2,84	0,76	3,7°
11)	3,60	2,16	Spur	0,49	0,34	—	—	—	—	—	—	1°
12)	44,90	2,42	0,19	9,45	2,06	7,00	1,26	1,89	0,02	8,28	5,12	13°
13)	75,00	5,45	2,20	13,02	5,55	13,84	10,00	5,22	1,01	16,51	3,28	18,6°
14)	59,90	3,33	1,36	8,91	7,78	11,00	3,58	5,29	0,03	11,69	6,19	17,5°
15)	—	5,75	—	39,07	—	—	—	—	—	—	—	14,6°
16)	—	3,15	—	6,38	—	—	—	—	—	—	—	5,3°
17)	—	4,90	—	13,18	—	—	—	—	—	—	—	19,5°
18)	29,00	0,91	0,04	0,92	0,89	0,09	0,19	0,36	0,05	8,56	3,71	12,5°
19)	48,60	2,30	Spur	8,15	1,37	—	—	—	—	—	—	20°
20)	57,00	1,62	Spur	9,63	2,06	—	—	—	Spur	9,48	10,44	23°
Grenzzahlen für Trinkwasser	10-50	1-5	0,4	0,2-0,8	0,2-6,3	—	—	—	—	Gesammtkalk 18		18°

durch eine sehr grosse Härte und eine erhebliche Menge von festen Bestandtheilen aus. Den ungünstigen Resultaten der Analyse zufolge wurde das, ursprünglich für die projectirte Wasserleitung der Stadt in's Auge gefasste Wasser sofort verworfen.

Was die geognostische Beschaffenheit des Ursprungs der Quellen aus dem Keuper betrifft, so entstammt das Wasser No. 4 allein dem gyps- und kalkarmen, mehr Thon und Sandstein (rhätische Schichten) führenden oberen bunten Keuper; dies ist auch der Grund, warum die Quellwasser dieser Formation, in der man meist nur harte, wenigstens nicht derartig weiche Wasser zu suchen gewohnt ist, und zunächst die des oberen Keuper so weich sind.

Aus dem unteren bunten Keuper kommen die sehr weichen Wasser No. 5, 6 und endlich das so überaus harte Wasser No. 7, welche alle mehr oder weniger von der Gegenwart der, dieser Formation eigenthümlichen Kalkstein- und Gypslager zeugen. In Bezug auf den Schwefelsäuregehalt zeigt sich, dass alle bisher aufgeführten Wasser der Jura- und Keuperformation bereits die Grenzzahl $0{,}_2$, wenn auch manchmal um Unbedeutendes überschreiten; das vortreffliche Urgebirgswasser No. 1 dagegen ist geringhaltiger daran. —

Den Schluss unter den Leitungswassern bilden die fast selbstverständlich sehr harten Wasser des Muschelkalkes, No. 2 und 3. Endlich dürfte noch erwähnt werden, dass die Menge der organischen Stoffe eine durchgehends höchst geringe ist und nur bei zweien der Quellen sub 9 (a und b) die Grenze von 1 auf 100000 überschritten wird. Auffallend dagegen ist der grosse Gehalt an Salpetersäure im Wasser No. 4."

Die sub II. aufgeführten Wasser No. 10—20 charakterisirt der Verf. im Wesentlichen wie folgt:

„Unter diesen Wassern stehen 2 Quellwasser, No. 10 und 11, obenan: welche aus dem Keuper kommen und gleichwohl in Bezug auf den Abdampfungs-Rückstand und die Härte wesentlich differiren. Die erstere davon, der südlichen Vorstadt Bayreuths entspringend, stand von jeher in Folge ihres vortrefflichen Wassers im besten Renommée; in neuerer Zeit erheben sich jedoch rings um sie menschliche Wohnungen und dürfte der die Grenzzahlen übersteigende Chlorgehalt wohl darin seinen Grund haben. — Die Quelle No. 11 (in der Nähe des noch im Stadtbezirk liegenden Vergnügungs-Ortes Bürgerreuth zu Tage tretend), liefert durch eine kurze hölzerne Leitung ihr Wasser dahin; sehr auffallend ist darin die unverhältnissmässig grosse Menge von organischen Stoffen.

Betrachtet man weitergehend die unter No. 12 bis 18 aufgeführten Pumpbrunnen- sowie die Ziehbrunnenwasser (No. 19 und 20), so zeigen sie mit wenig Ausnahmen einen sehr bedeutenden Härtegrad; das Gleiche gilt bezüglich der Abdampfungsrückstände (soweit diese bestimmt sind), von welchen 3 sogar die Grenzzahl 50 überschreiten.

Sind schon aus diesen Gründen auch die Pumpbrunnenwasser zu verwerfen, so ist das um so mehr angezeigt, wenn man die Mengen der organischen Stoffe oder gar die des Chlors in's Auge fasst; während nämlich die Leitungswasser als grösste Menge an organischen Stoffen $2{,}_{43}$ Theile in 100000 Theilen (No. 9b) ergeben, steht nur der Pumpbrunnen No. 18

und der Ziehbrunnen No. 19 unter dieser Zahl; alle übrigen enthalten mehr, ja es überschreiten sogar 2 darunter die äusserste Grenze von 5.

Bezüglich der Chlor-Mengen sind die Resultate aber noch bedeutend ungünstiger; wir finden hier nur Wasser, welche $1{,}_{84}$ bis $78{,}_{14}$ mal mehr Chlor enthalten, als das Mittel $0{,}_5$ aus den beiden Grenzzahlen für Chlor beträgt, gar keines aber, welches mit seinem Chlorgehalt innerhalb dieser Grenze steht. Da nun bekanntlich der bei weitem grösste Theil des Chlor von dem mit den Speisen genossenen und fast in gleicher Menge wieder ausgeschiedenen Kochsalz herrührt, so verrathen diese Brunnen durch jenen hohen Chlorgehalt recht deutlich ihre unlautern Zuflüsse aus Latrinen, Aborten etc., gleichwohl werden die Wasser der aufgeführten öffentlichen Pumpbrunnen, namentlich im Sommer, wegen ihrer grösseren Frische den Leitungswassern vorgezogen!" —

R. Alberti theilt die von der Versuchsstation Hildesheim ausgeführten Analysen einiger Flusswässer mit[1]. — Zur Untersuchung kamen:

1) Wasser aus der Lamme,
2) „ „ „ Innerste, oberhalb des Einflusses der Lamme,
3) „ „ „ „ unterhalb „ „ „ „

100000 Thl. des Wassers enthalten

	1)	2)	3)
Organische Substanzen . . .	$2{,}_{21}$	$2{,}_{60}$	$2{,}_{34}$
Kieselsäure	$2{,}_{08}$	$1{,}_{60}$	$1{,}_{88}$
Chlor	$33{,}_{90}$	$14{,}_{00}$	$16{,}_{20}$
Schwefelsäure	$15{,}_{79}$	$12{,}_{20}$	$13{,}_{40}$
Eisenoxyd	$0{,}_{14}$	$0{,}_{18}$	$0{,}_{14}$
Natron	$34{,}_{36}$	$11{,}_{86}$	$14{,}_{40}$
Kali	$1{,}_{20}$	$1{,}_{24}$	$1{,}_{08}$
Magnesia	$3{,}_{24}$	$2{,}_{71}$	$2{,}_{87}$
Kalk	$19{,}_{76}$	$17{,}_{71}$	$18{,}_{20}$

Salpetersäure und salpetrige Säure, ebenso Ammonik, waren in allen drei Wässern nachweisbar.[2]

Wasser des Speyerbachs.

Das Wasser des Speyerbachs. Von E. List[3]. Die Quellen des Speyerbaches entspringen bei dem Dorfe Hochspeyer im Rothsandstein; bis zu seiner Ergiessung in den Rhein bei Speyer nimmt er kleine Quellen auf, die zum Theil über bewaldete Höhen, zum Theil über bebaute Felder rieseln. Eine am 10. November 1871 geschöpfte Probe zeigte nachstehende Zusammensetzung: (in 100000 Thl.)

---

[1]) Dritter Bericht ü. d. Thätigk. d. Versuchsstation f. d. Fürstenth. Hildesheim. S. 17.

[2]) Verf. untersuchte bereits früher das Wasser der Innerste; vergl. vorig. Jahresber. I, 154.

[3]) Landw. Centrlbl. 1874. 444.
Das. aus: Studien zur Statistik der Wasser, von Dr. E. List, Heidelberg, C. Winter 1873.

Kali	0,58
Natron	0,27
Kalk	1,49
Magnesia	0,30
Eisenoxyd und Thonerde	0,27
Kieselsäure	2,10
Schwefelsäure	0,82
Chlor	0,74
Salpetersäure	0,28
Freie Kohlensäure	3,00
Gesammtrückstand	7,30
Zum Oxydiren der organ. Substanz (nach d. Meth. v. Fr. Schulze) wurden Sauerstoff verbraucht	0,32

Ammoniak und salpetrige Säure wurden nicht aufgefunden.

Die Härtebestimmungen ergaben (wenn 10 Mlltl. kohlensaurer Kalk = 1 Grad):

Zeitliche Härte 0,5 Grad
Bleibende Härte 3,0 „
Natürliche Härte 3,5 „

Das Wasser ist ein an festen Bestandtheilen armes Wasser, der kalkarme Sandstein liefert wenig auflösliche Bestandtheile.

Der Bach nimmt auf seinem Laufe die Abfälle zahlreicher Fabrikanlagen auf, dennoch erhält er sich so rein und so arm verhältnissmässig an organischen Zersetzungsproducten, weil er gleichzeitig fast auf seinem ganzen Wege zur Bewässerung von Wiesen und Feldern benutzt wird, welche Letztere das wieder aufnehmen, was die Fabriken ihm zugeführt haben.

Nur im Frühjahr treten plötzlich Veränderungen, vorzüglich eine Mehrung der oxydirbaren organischen Substanzen ein. Die sämmtlichen Schleussen des Baches für Nebenausflüsse werden gesperrt, der Bach also gestaut und darauf Holz geflösst. Das Wasser nimmt Proteïnstoffe auf und führt sie mit sich fort, und weil diese nicht durch Culturboden absorbirt werden, bleiben sie gelöst oder suspendirt darin. Trotzdem findet eine Zunahme der Salpetersäure nicht statt, ein Beweis, wie langsam dieses Oxydationsproduct entsteht.

Mit dieser letzteren Beobachtung im Einklang steht das Urtheil der englischen Sewage-Commission[1]), welches bezüglich der Oxydirbarkeit von Cloakenbestandtheilen in Flusswässern dahin lautete, dass es in ganz Grossbritannien keinen Fluss giebt, der lang genug wäre, eine vollständige Zersetzung der Sewage durch freiwillige Oxydation zu bewirken.

Analyse des Moldauwassers.

Analyse des Moldauwassers. Von Fr. Stolba[2]) — Die vorliegenden Analysen betreffen einerseits solches Wasser, welches oberhalb der Stadt Prag (Smichover Ueberfuhr) (1) anderseits unterhalb derselben (bei den Schwimmschulen) (2) geschöpft wurden. Die Proben wurden am 11. Juni 1873, nachdem sich das durch Regengüsse getrübte Wasser ziem-

[1]) Vorig. Jahresber. **1.** 177.
[2]) Chem. Centrlblatt 1874. 136.

lich geklärt hatte und nur wenige Zolle über Null stand, in der Mitte des Stroms und nahe an der Oberfläche entnommen.

Das klare Wasser enthielt in 1 Million Theilen (d. h. in 1 Ltr. Milligramme) folgende Bestandtheile:

	1.	2.
Kali	8,02	6,09
Natron	2,79	4,06
Kalk	11,34	11,90
Magnesia	4,90	4,54
Eisenoxyd	2,40	2,40
Thonerde	Spur	Spur
Kohlensäure (im gebundenen Zustande)	11,15	12,72
Schwefelsäure	5,22	5,22
Kieselsäure	9,40	9,00
Salpetersäure	0,54	0,54
Phosphorsäure	Spur	Spur
Chlor	3,47	3,47
Organische Stoffe	9,36	9,63
Abdampfrückstand, bei 145 ° C. getrocknet	65,60	68,40

Das Moldauwasser enthält nach vorstehenden Zahlen merkwürdig wenig Mineral- und organische Stoffe und gehört demnach zu den weichsten und reinsten Wässern.

Der verhältnissmässig auffallend hohe Gehalt des Moldauwassers an Kalium- und Natrium-Verbindungen findet seine Erklärung in dem Umstande, dass das Wasser massenhaft Geschiebe und Sand mitführt, welche reich sind an Kali- und Natronkalk-Feldspath. Die Reibung und Bewegung dieser Gesteinstrümmer trägt bekanntlich ausserordentlich bei zur Zersetzung derselben, und scheint hiermit auch der hohe Gehalt an Kieselerde zusammenzuhängen.

Wir erinnern hier an die Versuche von Daubrée über die Zersetzung des Feldspathes unter der gleichzeitigen Einwirkung von Wasser und mechanischer Reibung. (D. Jahresber. 1867. 8). Unter dem einfachen Vorgange der allmähligen Zertrümmerung der Gesteine durch Aneinanderreiben unter Wasser, welche sich in den Flüssen vollzieht, verbirgt sich eine langsam wirkende chemische Thätigkeit, welche dem Wasser beständig Alkali und Kieselerde zuführt.

(Der Ref.)

Phosphorsäure und Kali in der Luft.

Ueber den Gehalt der Luft an Phosphorsäure und Kali. Von H. Reinsch[1]). —

Wie müssen hier noch über eine Arbeit berichten, die wir mit Stillschweigen übergehen würden, wenn sie nicht aus einer als „agriculturchemische Versuchsstation" bezeichneten Arbeitsstatte hervorgegangen wäre. Obgleich dieselbe zu einer schonungslosen Kritik herausfordert, bringen wir doch nur ein kritikloses Referat und beschränken uns auf die Erwähnung einiger Behauptungen des Verf., die uns jeglicher Kritik überheben.

Verf. hat bereits früher, gestützt auf die Beobachtung, dass die Kürbispflanzen eine sehr kleine Wurzel haben, in ihren Stengeln, Blättern und Früchten jedoch eine grosse Menge Aschenbestandtheile enthalten,

[1]) Zusammenstellung der Resultate, welche in der agricultur-chemischen Versuchsstation Erlangen bezüglich der Aufnahme der Aschenbestandtheile der Pflanzen, insbesondere der Phosphorsäure und des Kali aus der Luft erhalten worden sind. Von Dr. H. Reinsch, Erlangen 1874 b. A. Deichert.

die Ansicht ausgesprochen, „dass die Pflanzen Phosphorsäure und Kali aus der Luft durch ihre Blätter aufnehmen“[1]). Verf. suchte durch eine weitere Untersuchung seine Ansicht zu bekräftigen. Er liess eine Kürbispflanze in einem Blumentopf wachsen, deren Erde vor Beginn und zu Ende des Versuchs auf ihren Gehalt an in Salzsäure löslichen Bestandtheilen untersucht wurde. Ebenso wurden die Mengen der Mineralstoffe, welche mit dem zum Begiessen dienenden Wasser in die Erde gelangten und schliesslich auch die Aschenmenge der Kürbispflanze ermittelt. Nach diesen Ermittelungen des Verf. „hatte die Pflanze der Erde gar nichts entnommen, sondern im Gegentheil hatte die Erde durch das Begiessen mit Wasser, Einwirkung der Luft und des Regens an in Salzsäure löslichen Aschenbestandtheilen zugenommen“. Da nun aber die Kürbispflanze 286 Grm. Asche (der Hauptsache nach $^1/_5$ Kalisalze und $^4/_5$ phosphorsaure und kohlensaure Kalk- und Talkerde nebst Kieselerde) enthielt, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die Pflanze den Ueberschuss ihrer Aschenbestandtheile der Luft entnommen hat. Verf. hält die Aufnahmefähigkeit von Aschenbestandtheilen aus der Luft durch die Blätter der Kürbis- und aller anderen Pflanzen für ebenso wenig zweifelhaft, als die bekannte und allgemein anerkannte Eigenschaft der Blätter, die Kohlensäure aus der Luft aufzunehmen und Sauerstoff dafür auszuhauchen.

Dem Verf. lag daran, die Menge von Aschenbestandtheilen zu finden, welche von einer bestimmten Bodenfläche im Laufe eines Sommers durch Regen, Thau und „directe Einsaugung“ der auf einer solchen Fläche wachsenden Pflanzen aufgenommen wird[2]). Er bediente sich zu diesem Zwecke eines 100□′ grossen Leinendaches, das mit sehr verdünntem Ammoniak feucht erhalten wurde. Aller auf das Dach fallende Regen und Thau gelangte in ein Sammelgefäss. In den Jahren 1872 und 1873, während der Monate Mai, Juni und Juli, wurde dieses Leinendach im Freien ausgespannt, alle darauf gelangenden Niederschläge gesammelt und deren Gehalt an mineralischen Bestandtheilen bestimmt. Ebenso wurde zum Schluss des Versuchs das Leinen mit sehr verdünnter Salpetersäure ausgelaugt und der erhaltene Auszug gleichfalls auf seine Bestandtheile untersucht. Die Untersuchung der Flüssigkeiten ergab reichliche Mengen „Kali und Natronsalze an Schwefelsäure, Kohlensäure und Chlor gebunden,“ phosphorsaure Kalk- und Talkerde, Gyps, kohlensauren Kalk, Eisen-, Mangan- und Kupfersalze und unlöslichen kiesel-thonhaltigen Rückstand. Verf. berechnet die Menge dieser Stoffe, welche aus den atmosphärischen Niederschlägen innerhalb eines Jahres auf die Fläche eines bayerischen Morgens gelangt, nach dem Ergebniss vom Jahre 1872 auf 87, nach dem vom Jahre 1873 auf 161 Pfd.

Verf. bemerkt zu dem Ergebniss dieser Versuche: „Hieraus ergiebt sich nun wiederholt und unzweifelhaft, dass dem Ackerboden durch die

---

[1]) Vergleiche Jahresber. 1866. 64.

[2]) Durch directe Untersuchungen der Luft mittelst Durchleiten derselben durch 12 mit Salzsäure, Ammoniak oder Wasser gefüllte Waschflaschen konnten nur Spuren von Phosphorsäure, Kali und Natron nachgewiesen werden.

atmosphärischen Niederschläge während eines Jahres eine weit grössere Menge, mehr als das Doppelte, von den Aschenbestandtheilen der Pflanze zugeführt werde, als durch den Anbau der Nutzpflanzen von jenen während eines Jahres dem Boden entzogen werden können, und dabei ist noch in Erwägung zu ziehen, dass die Auffangung der Aschenbestandtheile aus der Luft durch ein Leinwanddach, welches mit einer sehr verdünnten Ammoniaklösung feucht erhalten wird, nicht verglichen werden kann mit der Wirkung der grünen Blätter auf die Luft, da insbesondere das Chlorophyll, die Gerbsäure und die ätherischen Oele der Blätter auf jene Bestandtheile eine weit grössere Anziehung ausüben, als die feuchte Leinwand."

Ein anderer Weg, den Verf. einschlug um die Nebenbestandtheile der Luft annähernd quantitativ zu bestimmen, war folgender. Bei der Verbrennung eines Körpers in der atmosphärischen Luft müssen sich offenbar ihre kleinsten Theile mit denen des brennbaren Körpers vermischen, um eine chemische Verbindung eingehen zu können; finden sich nun Stoffe in höchster Vertheilung in der Luft, wie phosphorsaure Salze, alkalische Salze etc., so werden diese im Momente der Verbrennung aus „ihrer Lösung in Sauerstoff und Stickstoff der Atmosphäre" abgeschieden; ist Wasserdampf zugegen, so werden diese abgeschiedenen Theile sich in Wasserdampf lösen, und sich, wenn dieser in einen Abkühlungsapparat tritt, mit demselben verdichten. Verf. verbrannte nun in einer Glaslampe nach und nach 10 Liter rectif. Weingeist, dessen Verbrennungsproducte durch eine complicirte Kühlvorrichtung geleitet wurden. Die bei unvollkommener Abkühlung der Kühlröhre entweichenden Gase enthielten nicht wenig Wasserstoffsuperoxyd, sogenanntes Ozon. Nach dem Verf. verbrauchten jene 10 Liter Weingeist 27,8 Kilogrm. Luft bei ihrer Verbrennung. Das dabei gewonnene Wasser enthielt 790 Milligrm. gelöste Bestandtheile, nämlich 135 Milligrm. Kali- und Natronsalze, 240 Milligrm. phosphorsauren Kalk, 112 Milligrm. Gyps und 303 Milligrm. Staub aus Kiesel- und Thonerde mit Eisenoxyd (auch gelöst?). „Da das ganze Gewicht der atmosphärischen Luft in runder Zahl 5 Trillionen Kilogrm. beträgt und in 27,8 Kilogrm. Luft obige Bestandtheile gefunden wurden, so wären in der ganzen Atmosphäre in runden Zahlen 23 Billionen alkalischer Salze etc. etc. enthalten."

Als Ergänzung zu den Arbeiten, über welche wir berichteten, verweisen wir noch auf folgende Arbeiten und Abhandlungen, die sich weniger zur Mittheilung im Jahresbericht eignen:

Ueber den Zusammenhang der Niederschlagsmengen mit der Häufigkeit der Sonnenflecken, nach Meldrum, Lockyer, Symons. Von Dr. C. Jelineck[1]).

Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur und die Regenmenge, von Celoria[2]).

Einfluss der Sonnenflecken auf die meteorologischen Verhältnisse, von Jos. Baxendell[3]).

---

[1]) Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. 1873. **8.** 81. 166.
[2]) Ebendaselbst 332.
[3]) „ 1874. **9.** 45.

Das atmosphärische Ozon, von Dr. Ernst Ebermayer[1]).
Ueber das Ozon, von Andrews[2]).
Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mit zunehmender Höhe. Von J. Hann[3]).
Ueber die Entstehung der atmosphärischen Niederschläge. Von J. Hann[4]).
Ueber die Verminderung der Wassermenge der fliessenden Gewässer. Von H. Marié Davy[5]).
Ueber die Difussion zwischen trockner und feuchter Luft, von E. Reusch[6]).
Ueber die Synthese des Ammoniaks, von W. F. Donkin[7]).
Beitrag zur Ventilationsfrage, von L. Pinzger[8]).
Ueber die Aufbewahrung des Trinkwassers, von Boilleau u. Belgrand[9]).
Ein Beispiel von rascher Verbreitung specif.-leichterer Gasschichten in darunter liegenden specif. schwereren, von M. von Pettenkofer[10]).
Ueber die Vereinigung von Stickstoff und Wasserstoff durch den elektrischen Strom; von P. Thénard und Arn. Thénard[11]).
Ueber die elfjährige Periode der Lufttemperatur, von W. Köppen[12]).
Die Periodicität des Hagels, von S. Fritz. [13]).
Ueber den kubischen Raum und das Volumen der Luft, welches zur Erhaltung einer gesunden Atmosphäre in bewohnten Localen nöthig ist; von Morin und F. de Chaumont[14]).
Ueber den täglichen Gang der Temperatur, von Weilenmann[15]).
Ueber die Difussion zwischen feuchter und trockner Luft durch eine Scheidewand von porösem Thon, von L. Dufour[16]).
Mikroskopische Beobachtungen der in der Luft schwebenden Theile von Douglas Cunningham[17]).
Ozonbeobachtungen, von A. von Lösecke[18]).
Untersuchung der Kirchhofbrunnenwässer Leipzigs, von O. Bach[19]).
Untersuchung der Trinkwässer der Stadt Sprottau, von C. Schneider[20]).
Verunreinigung eines Brunnens durch die Abfälle einer Gasanstalt, von Ferd. Fischer[21]).
Das Ozon der Gebirgsatmosphäre, von Carl Haller[22]).
Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen, von Gust. Wex[23]).
Der milde Winter 1873/74. Von H. W. Dove[24]).

---

[1]) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. 1873. **8.** 342 nach d. Augsb. Allgem. Ztg.
[2]) Ebendaselbst 1873. **8.** 302.
[3]) „ 1874. **9.** 193.
[4]) „ 1874. **9.** 289.
[5]) „ 1874. **9.** 145. 161.
[6]) Poggend. Annal. **152.** 365.
[7]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. **6.** 973. Chem. Centrlbl. 1873. 578.
[8]) Dinglers polytechn. Journ. 1873. Heft 1—82.
[9]) Compt. rend. 1872. **75.** 1840.
[10]) Ztschr. f. Biologie 1873. 245.
[11]) Compt. rend. 1873. **76.** 983.
[12]) D. Naturforscher 1873. **6.** 377. Landw. Centrlbl. 1874. **1.** 31.
[13]) Schweizerische landw. Ztschr., Zürich, 1874. 487 u. 538.
[14]) Compt. rend. 1873. **77.** 316. Polytechn. Journ. 1873. **209.** 424.
[15]) Schweiz. meteorol. Beobacht. 1873. Naturforscher 1874. 194.
[16]) Compt. rend. 1874. **78.** 961.
[17]) Naturforscher 1874. 114. Agric. Centrlbl. 1874. **6.** 2.
[18]) Arch. d. Pharmacie 1874. **205.** 427,
[19]) Journ. f. prakt. Chem. 1874. **9.** 374.
[20]) Arch. d. Pharm. 1874. **204.** 330.
[21]) Journ. f. prakt. Chem. 1873. **8.** 123.
[22]) Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorologie 1874. **9.** 81.
[23]) Daselbst 94, aus d. Ztschr. d. östr. Jngenienr-Vereins 1873.
[24]) Landw. Centrlbl. 1874. 609.

Literatur.

Lehrbuch der Klimatologie mit besonderer Rücksicht auf Land- und Forstwirthschaft, von Dr. Jos. Lorenz und Dr. C. Rothe, Wien 1874. W. Braumüller.

Die Physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung, begründet durch die Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen im Königreich Bayern von Dr. Ernst Ebermayer. I. Band. Aschaffenbnrg bei C. Krebs. 1873.

Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland, von M. A. F. Prestel, Emden 1872.

Air and Rain. The beginnings of à chemical climatology by Robert Angus Smith. London, Longmans 1872.

Die Klimatologie Norwegens, von H. Mohn (Separat-Abdruck aus dem Universitäts-Programm: „Die Pflanzenwelt Norwegens“ von Prof. Dr. F. C. Schübeler) Christiania 1872.

Das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung. Von Dr. Ferd. Fischer, Hannover, Hahn'sche Hofbuchhandlung 1873.



Die Chemie der Pflanze.

Referent: **Dr. A. Hilger.**
Professor der Universität Erlangen.



I. Die chemische Zusammensetzung der Pflanze.

(Nähere Bestandtheile und Aschenanalysen).

Chlorophyll und Farbstoffe.

Es dürfte im Intersse der Uebersichtlichkeit der Chlorophyllfrage zweckmässig erscheinen, die Gesammtliteratur der Jahre 1873 und 1874 in diesem Abschnitte zusammenzustellen, wenn nicht zu läugnen ist, dass manche Themata ihre Stelle an anderen Orten zu suchen haben. Auch ist ferner im Voraus erwähnenswerth, dass durch die vollendeten Untersuchungen über Chlorophyll von Pringsheim (1874 u. 1875) manche Streitfrage endgiltig gelöst erscheint, wodurch die Nothwendigkeit vorliegt, manche Arbeiten aus früherer Zeit nur in Kürze hier zu berühren.

Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in schmarotzenden Pflanzen liegen die Beobachtungen von Drude[1]) vor, welcher in Epipogon Gmelini und Monotropa Hypopytis nur Xanthophyll nachwies. Derselbe wies mit Bestimmtheit Chlorophyll nach in Neottia nidus avis, was Wiesner schon annahm gegen Prillieux, der eine Sauerstoffbildung im Sonnenlichte nicht wahrnahm. Aehnlich verhält sich Epipactis microphylla.

Verkommen von Chlorophyll

J. Chatin[2]) wies Chlorophyll in Limodorum abortivum nach.

H. C. Sorby[3]) hat in einer umfassenden Arbeit über Pflanzenfarbstoffe Resultate über Chlorophyll niedergelegt, die wir allerdings nicht absolut feststehend betrachten dürfen, aber dennoch ein kurzes Referat verlangen. Der Verfasser spricht aus, dass er die Sätze von Stokes bei seinen Versuchen bestätigt gefunden habe. Das Chlorophyll der Landpflanzen ist eine Mischung von 4 Substanzen, 2 gelben und 2 grünen, mit deutlichen optischen Eigenschaften. Die Lösung der grünen fluorescirt, die der gelben nicht. Die erste grüne Substanz von Stockes wird von Sorby „Blaues Chlorophyll“ genannt, die er aus dem Grünen mit Schwefelkohlenstoff abtrennt (Cyanophyll wohl?). Den „2. grünen Stoff“

---

[1]) Die Biologie von Neottia nidus avis und Monotropa Hypopytis. Preisschrift.

[2]) Revue des sciences natur. 3.

[3]) Proceed. of the Royal Society of London. Bd. XXI durch botan. Jahresbericht Bd. I.

von Stockes nennt Sorby gelbes Chlorophyll und stellt denselben aus Feldalgen her, mit scharfem Absorptionsband im Roth, dem Orange näher als bei Cyanophyll (blauem Chlorophyll mit Absorption ferner für Blau. Eine dritte grüne Substanz nennt Sorby Chlorofucin, aus Fucus gewonnen, mit schwarzen Rändern an den Grenzen von Orange, Gelb und Roth, mit Absorption von Blau.

Sorby nennt ferner die ersten gelben Farbstoffe von Stockes Xanthophyll, gelbes Xanthophyll, orange Xanthophyll Lichnoxanthine. Xanthophyll ist nach Sorby Hauptbestandtheil des überhaupt sogenannten Farbstoffes, aus Phorphyra Cheiranthus dargestellt, mit 2 Absorptionsbändern zwischen Grün und Blau. Das Orange-Xanthophyll ist nach Sorby auch in grünen Laubblättern enthalten, besser aber aus Oscillatorien, Peltigera canina darzustellen, auch aus Spermatozoidien von Fucus. Das Spectrum zeigt zwei matte Absorptionsbänder in Blau und Grün. Das „gelbe Xanthophyll, rein aus Blüthen von Chrysanthemum Legetum dargestellt, besitzt 2 Absorptionsstreifen im grünen Ende des Blau. Der 3. grüne Stoff wird von Sorby Phycoxanthin genannt mit 2 Bändern im Grün. Auch noch 3 Lichnoxanthine stellt Sorby aus Pilzen und Flechten mit sehr unvollständigen Absorptionserscheinungen dar; sogar beobachtete der Verfasser Chlorofucin in einer Actinienvarietät. Die Einwirkung des Lichtes auf Chlorophyll bei Gegenwart von Luft ist sehr bedeutend und soll ein rother Farbstoff entstehen, der mit den rothen Blättern in Beziehungen steht.

J. Chautard[1]) beschäftigte sich eingehend mit dem spectroskopischen und sonstigen Verhalten des Chlorophylles und theilte Resultate in 7 Abhandlungen mit, welche in Kürze folgen. Der Verf. beobachtete, dass Chlorophyll durch die Verdauung nur wenig verändert werde, was er bestätigt durch die Untersuchung von Excrementen von Herbivoren und Omnivoren, dass Lösungen von Chlorophyll in fetten Oelen längere Zeit Temperaturen von 225 — 250° C. widerstehen. In Wasser ist Chlorophyll auch ein wenig löslich, in alkalischem Wasser in grösseren Mengen löslich. Chautard unterscheidet 3 Gruppen von Bändern: die erste Gruppe im Roth „bande specifique“, 2. Gruppe „bandes surnuméraies“, alle übrigen Streifen umfassend, auch jene durch Einwirkung von Alkalien oder Säuren entstanden; nämlich die dritte Gruppe „bandes accidentelles“; welche entstehen, wenn Säuren, spec. Salzsäure zugesetzt wird, wobei ein Streifen in weniger brechbaren Theilen von Roth entstehen soll.

Durch Alkalien wird das Band im Roth getheilt, ein Characteristicum nach Chautard's Ansicht; auf Zusatz von Essigsäure vereinigt sich wieder das getheilte Band, das leicht mit Ammon wieder getrennt werden kann. Dieselbe Trennung kann durch Schwefelammonium bewirkt werden. (Annales de chim. et phys. 1874 reproduciren das Gesammte nochmals.)

A. Millardet[2]) wendet sich gegen Chautard, indem er mannichfache Widersprüche mit Kraus'schen Thatsachen nachweist, dessen Thatsachen er als die richtigen anerkennt.

---

[1]) Comptes rend. 76. u. 78.
[2]) Comptes rend. 1873.

Schneider[1]) bestätigte die von Conrad (1872) gemachten Angaben über die Trennung der Chlorophyllfarbstoffe.

Müller[2]) beleuchtet das Verhältniss zwischen Absorption und Fluorescens beim Chlorophyll theoretisch und findet die von Lommel gefundenen Thatsachen und Schlüsse nicht durchaus zutreffend. (Wir verweisen in dieser Richtung auf W. Pfeffer's Versuche, siehe „Assimilation").

E. Gerland.[3]) Ueber die Rolle des Chlorophylles bei der Assimilationsthätigkeit der Pflanzen und das Spectrum der Blätter.

M. Treub[4]) vertheidigt die Kraus'schen Auffassungen über die Spaltung des Chlorophyll in Xanthophyll und Kyanophyll gegen Konrad.

E. Filhol[5]) stellte durch Behandlung von Chlorophylllösungen mit Salzsäure einen schwarzen Körper, theils amorph bei Dicotylen, theils krystallinisch bei Monocotylen her, der löslich ist in heissem Alcohol, Aether, Benzin, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Essigsäure. Das spectroskopische Verhalten, sowie das Verhalten gegen Licht ist analog dem Chlorophyll. Durch concentrirte Salzsäure und Schwefelsäure treten tiefe Veränderungen ein.

A. Batalin[6]) arbeitete über die Zerstörung des Chlorophylles durch helles Tageslicht bei Coniferen, welche im Schatten vollständig ergrünt waren. Zweige und Blätter von Coniferen, 5—15 Tage dem hellen Tageslichte ausgesetzt, wurden gelb und entwickelten gelbe Blätter; im Schatten kam, wenn auch langsam, die ursprüngliche Färbung hervor. Auffallenderweise bleiben die Unterseiten der Blätter grün und nehmen keinen Antheil an dieser Zersetzung.

C. Timirjaseff[7]), über neue Reaction des Chlorophyllfarbstoffes. Die Arbeit bietet vorläufig durchaus keine sicheren Resultate, weshalb für den Interessenten auf das Original verwiesen wird.

J. Wiesner.[8]) Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. Mit Uebergehungen der vorläufigen Mittheilungen (Flora 1874. Poggend. Annal. 1874, 12), welche theilweise die Kraus'schen Beobachtungen bestätigen und gegen den Einwand von Konrad gerichtet sind, dass Wasser im Stande ist, das Chlorophyll chemisch zu zerlegen, geben wir die Hauptresultate der umfassenden Arbeit in obiger Literaturangabe in Folgendem. —

Verfasser stellte sich Chlorophyll aus den Blättern des Spinates her nach bekannter Methode mittelst 70—80 % Alcohol. Diese Lösung wird bekanntlich nach Kraus mittelst Benzol in Kyanophyll und Xanthophyll zerlegt; Wiesner nennt die Benzollösung (Kyanophyll) Chlorophyll, die ursprüngliche Lösung Rohchlorophyll. Wie Benzol sich verhält gegen

---

1) Schles. Gesellsch, f. vaterländ. Cultur 1873.
2) Pringsheim's Jahrbücher **9.**
3) Poggend. Annalen 1873.
4) Flora 1874.
5) Compt. rend. 1874. **79.**
6) Botan. Zeitung 1874.
7) Petersburger Naturforschergesellschaft 1874.
8) Sitzungsberichte der k. k. Academie der Wissenschaften. Wien, 1874. **69.**

alcoholische Chlorophylllösungen, verhält sich auch Toluol, Xylol, Terpentinöl, Rosmarinöl, Wintergreenöl, zahlreiche fette trocknende und nicht trocknende Oele. Die erste Frage „Die Zersetzung des gelösten Chlorophylles im Lichte betreffend" wird dahin beantwortet, dass die Zersetzung des Chlorophylles, nur unter Sauerstoffaufnahme stattfindend, in solchen Flüssigkeiten rascher vollzogen wird, die viel Sauerstoff absorbiren können, wie Terpentinöl. Xanthophyll und Kyanophyll verhalten sich in dieser Hinsicht gleich.

Die gelben, orangenen und grünen Strahlen zeigen die grösste Energie bei der Zersetzung von Kyanophyll (Chlorophyll Wiesner's), während bei Xanthophyll die sog. chemischen Strahlen (blau, violett, ultraviolett) am raschesten wirken. Hinsichtlich der Helligkeit des Lichtes scheint der Satz feststehend, dass jene Lichtintensitäten, welche eine deutliche Kohlensäurezersetzung einleiten, mit jenen zusammenfallen, bei welchen die Chlorophyllzerlegung eine auffällige ist.

Die Zersetzung des Kyanophylls und Xanthophylles sind Oxydationserscheinungen.

Das Verhalten des festen Chlorophylles im Lichte und im Dunkeln wird dahin festgestellt, dass festes Xantho- und Kyanophyll im Lichte zersetzt werden und zwar langsamer als in Lösung.

Chlorophyllkörner im Lichte und Dunkeln. Kyanophyll geht früher zu Grunde als Xanthophyll. Das Verbleichen grüner Pflanzen im Dunkeln beruht auf einer Zerstörung des Chlorophyll's durch organische Säuren, welche sich im Finstern reichlich bilden. Im Dunkeln grün bleibende Pflanzen bilden keine Säuren dieser Art.

Endlich berichtet der Verfasser über die Entstehung des Chlorophylls im Chlorophyllkorne, dass dasselbe im Chlorophyllkorne zerstört und gebildet wird; bei geringerer Lichtintensität überwiegt die Entstehung, bei mittlerer herrscht Gleichgewicht, bei hoher Intensität wird mehr Chlorophyll zerstört. —

Von der schon im Eingange des Abschnittes „Chlorophyll" erwähnten Arbeit von Pringsheim, die nun weitere Vervollständigung in einer 2. Abtheilung[1]) erfahren hat, geben wir den Hauptinhalt der I. Abtheilung „über die Absorptionspectra der Chlorophyllfarbstoffe".

Pringsheim beschäftigte sich mit dem Studium der optischen Verhältnisse der gelben Farbstoffe, welche in Pflanzen anstatt Chlorophyll auftreten oder gemeinschaftlich mit demselben vorkommen. Es wurde mit dem Sorby-Browning'schen Microspectralapparate gearbeitet, bei dem eine Verbesserung angebracht war, um Flüssigkeitsschichten bis 370 Millim. Dicke untersuchen zu können. Der Verfasser stellt 3 gelbe Farbstoffe auf, welche die spectranalytische Characteristik des Chlorophyll's, mehr oder weniger stark ausgeprägt, besitzen, deren Absorption namentlich in der ersten Hälfte des Spectrums, wenn auch nie fehlend, geschwächt ist.

I. Das Etiolin, der Farbstoff der etiolirten Gewächse. Dasselbe besitzt die 7 Absorptionsbänder des Chlorophylles, die aber nur in dickeren Schichten zu Tage treten und dieselbe Fluorescenz.

---

[1]) Monatsberichte der Kgl. Academie d. Wissensch. Berlin, December 1875.

Die 4 ersten Bänder sind schwächer entwickelt und die Bänder V. VI. VII im Roth sind etwas verschoben, das 2. Band ist constant getheilt. Verfasser hält das Etiolin für ein im Dunkeln verändertes Chlorophyll, und erklärt es für einen einfachen Farbstoff.

II. Anthoxanthin, der Farbstoff der gelben Blüthen.

Das spectroskopische Verhalten von diesem Farbstoffe zeigt zunächst, dass dünnere Schichten nur die Bänder V. VI. und VII. besitzen, bei steigender Dicke der Schichte vereinigen sich diese Bänder zu einer continuirlichen Endabsorption und erst später bei noch steigender Dicke kommt Band I dann II und IV und endlich Band III zur Erscheinung. Verfasser nennt diese Abstufungen der optischen Chlorophyllcharacteristik die Anthoxantinreihe. Interessant ist ferner die beobachtete Thatsache, dass, je weiter in dieser Reihe die Entfernung vom Chlorophyll ist, um so mehr nimmt die Löslichkeit dieser Farbstoffe in Wasser zu. — Auch das Spectrum des Farbstoffes herbstlich gefärbter Blätter zeigt das Chlorphyllband I im Roth.

III. Der gelbe Bestandtheil im grünen Chlorophyll der Blätter. Die zahlreichen Versuche der Entmischung des Chlorophylles in alkoholischer Lösung von verschiedenen Forschern kritisirt der Verfasser, indem er auf die Mängel der Untersuchungen aufmerksam macht (siehe Original) und stellt nun mit Anwendung eines Materials, in zweckmässiger Weise dargestellt, fest, dass der gelbe im Alkohol zurückgehaltene Farbstoff des Chlorophylles die characteristischen Chlorophyllbänder der ersten Spectrumhälfte besitzt. Der blaugrüne Theil hat, wie Kraus richtig beobachtete, ebenfalls die Absorption in beiden Theilen des Spectrums, wobei die Bänder verschoben erscheinen, durch das Lösungsmittel veranlasst. Verfasser hält endlich die bei der Trennung erhaltenen Flüssigkeiten nicht für reine Lösungen eines bestimmten Farbstoffes, sondern nimmt verschiedene Farbstoffe an, verschieden durch die relativen Concentrationsgrade, ja sogar glaubt er, dass der zu Tage tretende gelbe Farbstoff ein Gemisch ist.

Chlorophyll-Menge.

J. Wiesner [1]) suchte die Mengen von Chlorophyll in Neottia nidus avis zu bestimmen und zeigte, auf dem Wege der Vergleichung mit chlorophyllreichem Materiale (Nadeln von Pinus silvestris) durch Herstellung von Lösungen in absolutem Alkohol aus dem getrockneten Materiale, dass die Chlorophyllmenge der wasserfreien Gewebe von Neottia nidus avis etwa den 7. Theil der Chlorophyllmenge der trocknen Föhrennadeln beträgt.

Einwirkung von Magnesiumlicht auf Chlorophyll.

A. Cossa [2]) zeigte, dass eine alkoholische Lösung von Chlorophyll durch halbstündige Einwirkung von Magnesiumlicht entfärbt wird.

Winterliche Färbung.

James Mr. Nab [3]) beobachtete, wohl theilweise bekannte Thatsache, dass viele Arten von Thuja, Biota und Cypressus, die im Sommer grün sind, im Herbst und Winter eine röthliche Färbung annehmen. Biota oriental. elegantissima, Thuja aurea sind im Winter braun, im Frühling und Herbst grün und im Sommer goldgrün.

---

[1]) Flora 1874.

[2]) Acten der Turiner Academie **9**.

[3]) Landw. Versuchsstat. 1873 aus Sitzungsber. der Edinb. bot. Gesellschaft.

G. Kraus[1]) machte Beobachtungen während der ersten Frostnächte im November 1873 über die Zeit des Eintrittes und die Art des Auftretens der winterlichen Färbungen, welche denselben zum Schlusse berechtigen, dass die Verfärbung sehr allmälig erfolgt und eine Folge der Kälte ist nach früheren Beobachtungen vom Verfasser. In derselben Arbeit giebt der Verfasser Mittheilungen über die Lagerung der Chlorophyllkörner in überwinternden grünen Pflanzentheilen.

Die übrigen Farbstoffe.

M. Hartsen[2]) spricht von dem rothen Farbstoffe, in Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, Aether und Benzin, krystallisirbar, mit Schwefelsäure indigoblau werdend, den er aus den rothen Beeren von Solanum dulcamara, Tamus communis, Asparagus officinalis darstellte.

W. G. Schneider[3]) stellte einen rothen Farbstoff aus Clavaria und Helvella dar, roth fluorescirend, ausziehbar mit Glycerin, Alkohol und Wasser.

Ray-Lankester[4]) giebt Notizen über einen rothen Bakterienfarbstoff und dessen Absorptionsspectrum.

H. C. Sorby. Die Farben der Pflanzen[5]). Wir nehmen zu diesem Referate den Auszug aus dem „agriculturchemischen Centralblatte“ 1874 als Grundlage. — Sorby schätzt die Zahl der vorhandenen Farbstoffe auf mehrere Hundert, theilt dieselben aber in 7 characteristische Gruppen, nach ihrem Verhalten gegen Licht und chem. Agentien.

Der Einfluss des Lichtes auf die Verschiedenheit und Menge der Farbstoffe, der vielfach wohl bekannt ist, bietet in der Sorby'schen Arbeit wenig bedeutungsvolles.

Vergleicht man die relative Menge der anderen Bestandtheile verschiedener Pflanzen, die mehr oder weniger der Sonne exponirt werden, so findet man, dass gleiche Gewichte der Blätter oder Wedel ziemlich dieselben Mengen der Farbstoffe enthalten, welche von der Wirkung des Lichtes am wenigsten verändert werden, und dass die relative Menge der anderen, in diesen der Sonne ausgesetzten Blättern, in demselben Grade abnimmt, als sie schneller vom Lichte zersetzt werden und als die Blätter mehr dem Lichte ausgesetzt werden.

Bei Betrachtung der Verschiedenheiten, welche durch die verschiedene Organisation in den verschiedenen Classen der Pflanzen bedingt sind, muss der Einfluss äusserer Bedingungen ausgeschlossen werden, indem man diese letzteren überall gleichsetzt. Wesentliche und zufällige Farbstoffe müssen hier unterschieden werden. Die höheren Classen der Pflanzen können nicht wachsen ohne die Farbstoffe der Chlorophyll- und Xanthophyllgruppe, während die verschiedenen rothen und blauen Farbstoffe der Erythrophyllgruppe des Verfassers vorhanden sein oder fehlen können, ohne das Wachsthum der Pflanzen wesentlich zu beeinträchtigen; sie sind entweder ohne directen Nutzen oder nur indirect vortheilhaft, wie dadurch z. B., dass sie die Insecten zu den Blüthen locken.

---

[1]) Botan. Zeitung 1874.
[2]) Compt. rend. 1873.
[3]) Berichte der Gesellschaft f. vaterl. Cultur. Schlesien. 1874.
[4]) Quaterl. Journ. of microskop. Society. **13.**
[5]) Proceedings of the royal Society, **21.**

Die Frage, ob gewisse Farbstoffe für gewisse Pflanzen wesentlich nothwendig sind oder nicht, ist noch völlig unentschieden.

Ein sehr interessanter Zusammenhang zwischen der Vertheilung der wesentlichen Farbstoffe und der allgemeinen Organisation der Pflanzen existirt. Geht man von der niedrigsten zu den höchsten Classen aufwärts, so erkennt man einen entschiedenen Fortschritt, von einem Typus, der in gewissen Eigenthümlichkeiten correspondirt mit denen einiger der niedrigsten Thiere zu dem der höchsten Classe der Pflanzen derart, dass gewisse Farbstoffe characteristisch und vielleicht auch wesentlich sind für das gesunde Wachsthum der vollkommensten und specialisirtesten Typen des Pflanzenlebens. Es giebt auch merkwürdige Beispiele für die Veränderungen in den Farben besonderer Pflanzen, je nachdem sie im starken Lichte wachsen, oder an so sehr schattigen Orten, dass ihre Vitalität sehr stark herabgedrückt ist; vergleicht man die qualitativen und quantitativen Unterschiede, so findet man, dass sie in einigen wichtigen Eigenthümlichkeiten mit den Verschiedenheiten correspondiren, die man in höheren oder niederen Classen antrifft, und zwar ist die Wirkung des verhältnissmässig mangelnden Lichtes die, den Typus zu erniedrigen, die der Gegenwart von übermässigem Lichte, den Typus zu heben. Das beste Beispiel bilden hier die Oscillatorien, welche, im schwachen Lichte erhalten, sich hinsichtlich der Färbung der olivenfarbigen Algen, bei mehr Licht aber sich den Flechten, wie Peltigera canina, nähern. Am deutlichsten spricht sich die Vertheilung der verschiedenen Farbstoffe in den verschiedenen Typen bei den Meeresalgen aus, welche selten zufällige Farbstoffe haben. Die Algengruppen: olivenfarbigen, rothen, grünen sind durch den Gehalt an Farbstoffen sehr bestimmt characterisirt, und wenn man diese mit den Farbstsoffen anderer Pflanzen und der niederen Thiere vergleicht, so findet man, dass die grünen Algen in Bezug auf ihre wesentlichen Farbstoffe ihre Verwandten in den niederen Thieren (Actinien) finden. Sorby will die Pflanzen nach den Farbstoffen classificiren.

Die Veränderungen der Farbstoffe während des Wachsthumes wurden ebenfalls beobachtet und ergeben interessante Resultate. Die Farbstoffe der rudimentären Blumenblätter nähern sich in ihrem Character denen der Blätter; bei ihrer Entwicklung geht aber dieser Character verloren und entstehen oft neue Farbstoffe. In manchen Fällen ist, wenn man die gemischten Farbstoffe, die man von einer Blüthe ausgezogen hat, die in vollem Lichte gewachsen war, langsam oxydirt mittelst Terpentinöl oder durch Exponiren der Sonne, die relative Menge der Substanzen so verändert, dass sie nahezu der entspricht, welche man in derselben Art Blüthen trifft, die fast im Dunkeln gewachsen sind. — Das dem Lichte Exponiren erzeugt somit nahezu dieselben Wirkungen auf todte Farbstoffe, wie das Fehlen des Lichtes auf die lebenden; dies scheint zu beweisen, dass, wenn die Bildungsenergie schwach ist, die Substanzen, welche sehr leicht zersetzt werden, nicht genügend gegen die Zersetzung geschützt sind. —

Histochemie der Pflanze.

El. Borscow[1]) studirte mikrochemische Reactionen in Gewebselemen-

[1]) Botan. Zeitung. 1873.

ten der Pflanze und gelangte dabei zu Resultaten über die Verbreitung verschiedener chemischer Individuen in den Geweben.

1) Asaron. Dieser Bestandtheil von Asarum europäum lässt sich mikrochemisch nachweisen, die roth-orangene Färbung mit concentrirter Schwefelsäure ist vorzüglich in dem Wurzelstocke und den Wurzeln enthalten, kommt in den Blattstielen und Blättern (Juni) und zwar im aufgelösten Zustande in gewissen parenchymatösen Zellen vor. Sein Lösungsmittel scheint das grünliche Elaeopten zu sein, welches auch bei der Destillation erhalten wird.

2) Chrysophansäure. Das Verhalten dieser Säure gegen ätzende Alkalien, purpurrothe Färbung, ist das sichere mikrochemische Reagens. Die Verbreitung wurde in Physcia parietina im Thallus (Hyphenzellen der Corticalschichte der Oberseite des Thallus und Hyphen der Gonidienzone) und der Apothecien (sämmtliche Zellen der Paraphysen), sowie in den Wurzeln von Rumex obtusifolius beobachtet und zwar in den Seitenwurzeln (sämmtliche Zellen des an den Kork angrenzenden Parenchymes der Aussenrinde und dünnwandigen Elemente des Phloems und dünnwandige Prosenchymzellen an den Rändern der Xylemplatten) und älteren Seitenwurzeln, Hauptwurzeln (dünnwandigen Elementen des Phloems).

3) Frangulin. Verf. benutzt die blutrothe Färbung des Frangulin's mit Kali zum Nachweise, der geführt wurde in den peripherischen Zellen des Markes, in den Holzparenchymzellen der Markscheide, in den dünnwandigen Zellen des Phloems.

4) Syringin. Dessen Färbung mit concentrirter Schwefelsäure, gelbgrün, blau bis violett-roth ist mikrochemisch verwerthbar. Seine Verbreitung erstreckt sich auf die dickwandigen Elemente des Phloems und Xylems und nur in den Häuten der Zellen, woraus Verf. schliesst, dass Syringin aus Cellulose durch Oxydation hervorgegangen sein kann.

5) Veratrin. Dieses Alcaloid lässt sich leicht mit der bekannten Schwefelsäurefärbung (morgenroth bis schmutzig roth-violett) mikrochemisch erkennen. Seine Verbreitung wurde in der Wurzel, Zwiebelschuppen etc. constatirt, vorzüglich in den Zellhäuten der Epidermiszellen und Schutzscheide, auch wahrscheinlich gelöst, in den stärkehaltigen Parenchymzellen unter der Epidermis und einzelnen Zellen der Cambiformstränge.

Die Stärke in chemischer und physiologischer Beziehung.

W. Nägeli[1]) beschäftigte sich eingehend mit dem Studium der Einwirkung verschiedener verdünnter Säuren auf Stärke und giebt seine Resultate in einem kleinen Werke, dessen ausführliches Referat hier nicht am Platze scheint, das aber wohl hinsichtlich der wesentlichsten Momente hier vertreten sein muss.

1) Bei der Behandlung von Kartoffelstärke mit verdünnten Säuren in der Kälte wird Alles aufgelöst, die Hüllen langsamer.

2) Die in Lösung gehende Substanz ist Amylodextrin, welches aber bald in Dextrin und Zucker übergeht; ebenso giebt der Rückstand, sobald er sich mit Jod nur noch gelb färbt, beim Kochen eine Lösung von Amylodextrin.

---

[1]) Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkegruppe. Leipzig, W. Engelmann. 1874.

3) Stärke wird aus ihren Lösungen immer in unregelmässiger Form ausgeschieden, ohne die Eigenschaften der Doppeltbrechung zu zeigen.
4) Amylodextrin krystallisirt beim Abdampfen oder Gefrieren in Scheibchen, beim Fällen mit Alkohol in Nadeln. Die Scheibchen bestehen aus kleinen Nadeln, welche in der Richtung des Radius um die Achse gruppirt sind.
5) Dextrin lässt sich direct gar nicht ausscheiden, mit Alkohol nie krystallinisch.
6) Stärke ist normal unlöslich in Wasser, nur nach Quellung löslich. Dieselbe erfolgt schon beim Zerschneiden oder Zerreissen.
7) Amylodextrin löst sich in kaltem Wasser fast nicht, im Wasser von 60° dagegen in grosser Menge; eine solche Lösung bleibt beim Erkalten klar. Durch Alkohol frisch gefällt ist es in kaltem Wasser leicht löslich.
8) Dextrin löst sich in kaltem Wasser in allen Verhältnissen auf.
9) Stärke, Amylodextrin und Dextrin sind nicht diosmotisch, gehen aber mit diffundirenden Substanzen gemeinschaftlich durch Membranen.
10) Stärke, Amylodextrin und Dextrin haben gleiche Zusammensetzung; bei 100° möglicherweise $C_{36} H_{62} O_{31}$.
11) Das moleculare Rotationsvermögen ist bei Stärke am grössten, bei Dextrin am Kleinsten; Amylodextrin steht zwischen Beiden.
12) Alkohol schlägt alle drei Substanzen nieder, Stärke am leichtesten, Dextrin am schwersten.
13) Barytwasser fällt Stärke leicht, Amylodextrin sehr schwer, Dextrin nicht; Gerbsäure und Bleiessig fällen nur Stärke.
14) Stärke besteht aus verschiedenen Modificationen, durch das Verhalten gegen Lösungsmittel und Jod verschieden. Die Färbungen mit Jod gehen von blau, roth, rothgelb, nach gelb mit Abnahme der Verwandtschaft zu Jod. Die blaue Modification ist die löslichste, besitzt die Fähigkeit, die unlöslicheren in Lösung zu nehmen.
15) Amylodextrin besteht aus zwei Modificationen, die fest sich mit Jod nicht färben, aber in Lösung roth und gelb gefärbt werden. Aus Lösungen, die gefärbt sind, lassen sich dieselben mit blauer Farbe ausscheiden.
16) Dextrin besitzt wahrscheinlich auch zwei Modificationen. Ein Dextrin, das sich mit Jod nicht färbt, giebt es nicht.
17) Die verschiedenen Arten von Stärke unterscheiden sich durch verschiedene Mengenverhältnisse der obengenannten Modificationen.
18) Jodverbindungen verändern die Farbe der durch Jod gefärbten Substanzen der Stärkegruppe in der Richtung von Blau gegen Roth und Gelb, und zwar um so stärker, je mehr die Menge der Jodverbindungen die des freien Jodes überwiegt.
19) Organische Farbstoffe werden von gequollener Stärke aufgenommen, von unveränderter dagegen nicht. Amylodextrin wird nicht gefärbt.
20) Amylodextrin und Dextrin reduciren Fehling'sche Lösung, da sie durch Kalilauge in Zucker verwandelt werden.
21) Die Umwandlungen der Stärke erfolgen immer in der Weise, dass

gelbe, rothe, blaue Stärke, violettes, rothes Amylodextrin, Dextrin, Zucker, je die vorhergehende in die nächstfolgende übergeht.

22) Die Verschiedenheit der Substanzen der Stärkegruppe kann eine chemische sein; wahrscheinlicher aber liegt der Unterschied in den physikalischen Verhältnissen, der grösseren oder geringeren Vertheilung.

Zersetzung der Stärke.

Lewberg[1]) studierte den Einfluss des Speichels auf das Stärkemehl verschiedener Herkunft (Kartoffel, Reis, Weizen, Arrowrot) und fand als allgemeines Resultat, dass die Umwandlung in Zucker bei den einzelnen Stärkesorten durchaus nicht gleich energisch erfolgt.

Habermann[2]) beobachtete bei Einwirkung von Brom, Wasser und Silberoxyd auf Amylon zunächst Dextronsäure, welche auch Gluconsäure liefern kann.

Verbindung der Stärke mit Jod.

E. Sonstadt[3]) hat durch wiederholte Behandlung von Stärke mit Jod enthaltenden Salzlösungen eine Verbindung erhalten, schwarz gefärbt, welche 3,2 % Jod enthielt, das allen Anschein nach in die Molecular-Constitution eingetreten war.

Ein Isomer der Sacharose.

Arm. Gautier[4]) beobachtete bei Einwirkung gasförmiger Salzsäure auf Glycose ein Kohlenhydrat der Formel $C_{11}H_{22}O_{11}$, das unter Wasseraustritt jedenfalls gebildet wurde.

Analysen von Englischem Raygras (Lolium perenne) in verschiedenen Wachsthumsperioden

Untersuchungen von Lolium perenne in verschiedenen Stadien der Entwicklung, von R. Deetz.[5]) — Das Gras wurde während der ersten acht Tage des April in dem kalkreichen Weender Gartenboden auf einem Beete angesät, welches bereits mehrere Jahre Gras getragen hatte und seit längerer Zeit nicht gedüngt worden war. Die Pflanzen zeigten bei dichtem Stande ein sehr üppiges Wachsthum, lagerten sich zur Zeit des Schossens und gelangten nicht zur Blüthe. Die Probeentnahmen fanden in 7 Abschnitten statt, welche durch die folgenden Angaben charakterisirt werden.

Periode.	Tag der Ernte.	Zwischenraum zwischen je 2 Perioden. Tage	Länge der Pflanzen. Cm.	Wassergehalt der frischen Pflanzen. Proc.
I.	6. Mai.	—	4—5	81,23
II.	25.—27. Mai	17	9—15	83,51
III.	10. Juni	14	15—25	82,95
IV.	24. Juni	14	20—30	82,44
V.	10. Juli	16	—	82,25
VI.	22. Juli	12	—	76,98
VII.	5. August	14	—	74,88

[1]) Inauguraldissertation. Petersburg, 1874.
[2]) Annal. der Chemie und Pharmacie. **172**.
[3]) Chem. News. 1873.
[4]) Bullet. de la Société chim. 1874.
[5]) Journ. f. Landwirthschaft. 1873. 57.

Von den folgenden Tabellen bringt No. 1 die procentische Zusammensetzung der Trockensubstanz, No. 2 diejenige der Mineralstoffe, No. 3 des Gehalt von 1000 Pflanzen an organischen und anorganischen Bestandtheilen.

Tabelle 1.

100 Theile Trockensubstanz enthielten	I. Periode.	II. Periode.	III. Periode.	IV. Periode.	V. Periode.	VI. Periode.	VII. Periode
Rohproteïn	27,91	16,01	14,82	12,78	11,97	12,47	7,79
Rohfett	6,21	3,93	3,12	3,67	3,47	3,03	2,89
Rohfaser	17,71	21,44	22,42	23,62	32,51	28,62	29,70
Stickstofffreie Extractstoffe	36,51	45,75	48,33	48,74	38,93	43,19	48,31
Summa der organ. Stoffe	88,34	87,13	88,69	88,81	86,88	87,31	88,69
Kali*)	5,16	6,69	4,94	4,48	4,79	4,16	3,08
Kalk	1,77	1,47	1,31	1,11	1,35	1,45	1,40
Magnesia	0,32	0,29	0,28	0,38	0,09	0,40	0,27
Eisenoxyd	0,24	0,13	0,16	0,17	0,02	0,04	0,01
Phosphorsäure	1,26	1,08	1,08	1,09	1,13	1,09	0,97
Schwefelsäure**)	0,69	0,54	0,93	0,86	0,60	0,98	1,04
Kieselsäure	1,61	1,94	2,35	2,84	4,96	4,39	4,40
Chlor	0,61	0,73	0,26	0,26	0,18	0,18	0,14
Summa der Mineralstoffe	11,66	12,87	11,31	11,19	13,12	12,69	11,31
Rohasche	14,29	14,62	12,78	13,74	15,04	13,73	14,00
Stickstoff	4,47	2,56	2,37	2,05	1,92	1,99	1,25

Tabelle 2.

100 Theile Mineralstoffe enthielten	I. Periode.	II. Periode.	III. Periode.	IV. Periode.	V. Periode.	VI. Periode.	VII. Periode.
Kali	44,25	51,95	43,56	40,04	36,52	32,81	27,13
Kalk	15,15	11,44	11,54	9,95	10,31	11,39	12,29
Magnesia	2,72	2,17	2,49	3,42	0,71	3,15	2,42
Eisenoxyd	2,10	1,03	1,44	1,48	0,12	0,31	0,09
Phosphorsäure	10,79	8,41	9,51	9,73	8,61	8,60	8,61
Schwefelsäure	5,91	4,23	8,23	7,73	4,55	7,69	9,23
Kieselsäure	13,86	15,09	20,78	25,44	37,82	34,63	38,95
Chlor	5,22	5,67	2,34	2,21	1,36	1,22	1,27

*) Die Bestimmung des Natrons erwies sich in den ersten Perioden als unzuverlässig.

**) Im Glührückstand bestimmt.

Tabelle 3.

1000 ganze Pflanzen enthielten Gramme	I. Periode.	II. Periode.	III. Periode.	IV. Periode.	V. Periode.	VI. Periode.	VII. Periode.
Wasser	23,980	103,080	364,160	464,100	737,750	716,650	711,500
Rohproteïn	1,543	3,256	11,081	12,637	19,062	26,731	18,612
Rohfett	0,344	0,799	2,333	3,631	5,529	6,498	6,990
Rohfaser	0,981	4,363	16,782	23,348	51,777	61,420	70,899
Stickstofffreie Extractstoffe	2,022	9,310	36,164	48,177	62,001	92,558	115,315
Organische Stoffe	4,890	17,728	66,360	87,793	138,369	187,207	211,816
Kali	0,286	1,360	3,697	4,427	7,623	8,921	7,319
Kalk	0,098	0,299	0,977	1,100	1,953	3,097	3,414
Magnesia	0,017	0,057	0,211	0,378	0,138	0,856	0,653
Eisenoxyd	0,014	0,027	0,121	0,163	0,023	0,083	0,026
Phosphorsäure	0,069	0,219	0,805	1,075	1,798	2,338	2,323
Schwefelsäure	0,038	0,111	0,697	0,854	0,951	2,091	2,489
Kieselsäure	0,089	0,395	1,759	2,812	7,894	9,413	10,506
Chlor	0,034	0,148	0,198	0,244	0,284	0,385	0,342
Mineralstoffe	0,645	2,616	8,465	11,053	20,664	27,184	26,972
Gewicht von 1000 frischen Pflanzen	29,525	123,424	438,985	562,946	896,783	931,041	950,288

Zusammensetzung der Aschen u. Stickstoffgehalt verschied. Ostseepflanzen.

Zusammensetzung der Aschen und Stickstoffgehalt verschiedener Ostseepflanzen, von O. Vibrans[1]). — Das Material wurde aus der Ostsee bei Warnemünde, einige 100 Fuss von der Küste entfernt, im August und September 1872 gewonnen; Enteromorpha compressa und intestinalis stammten von der Mündung der Warnow. Ausser den Pflanzen wurden zum Vergleich noch eine Qualle und ein Seestern analysirt. Eine vollständige Trennung der Untersuchungsobjecte von anhaftenden Diatomeen, Schneckengehäusen und Korallenthierchen liess sich trotz aller Sorgfalt nicht immer erreichen. In Folge dessen sind die Kalk- und Kieselsäurebestimmungen in einzelnen Fällen zu hoch ausgefallen.

100 Theile Trockensubstanz enthielten:	Ceramium rubrum	Chorda filum	Delesseria sanguinea	Enteromorpha compressa	Enteromorpha intestinalis	Fucus serratus	Fucus vesiculosus	Furcellaria fastigiata	Laminaria saccharina	Zostera marina	Asteracanthion rubeus	Medusa aurita[2])
Asche[3])	15,39	18,92	40,82	49,60	28,77	16,32	30,41	29,84	37,62	39,26	34,37	62,94
Stickstoff	1,99	1,35	2,00	1,25	1,99	1,22	1,84	1,07	3,03	2,87	1,96	3,97

[1]) Inaugural-Dissertation. Rostock 1873.

[2]) Das Frischgewicht von 10 Quallen betrug durchschnittlich 52,9 Grm.; der Gehalt an Trockensubstanz war gleich 1,7 Proc.

[3]) Glührückstand.

	Ceramium rubrum	Chorda filum	Delesseria sanguinea	Enteromorpha compressa	Enteromorpha intestinalis	Fucus serratus	Fucus vesiculosus	Furcellaria fastigiata	Laminaria saccharina	Zostera marina	Asteracanthion rubeus	Medusa aurita
100 Theile Asche enthielten:												
Kali	6,58	1.54	8,33	9,96	6,71	4,90	1,34	9,05	13,36	8,59	6,50	11,90
Natron	22,30	19.59	19,93	21.36	19,61	12,44	14,05	15,39	4,26	15,38	4,29	37,08
Kalk	16,25	13.58	16,00	18,52	15,60	16,50	25,54	17,00	21.91	30,06	36,96	0,38
Magnesia	1,78	9,27	1,81	3,12	3,14	10,01	8,21	8,06	8,06	2.49	6,15	3,27
Eisenoxyd	0,95	0,26	0,61	0.86	0.73	0,95	0,83	1.15	0,20	0.49	—	—
Phosphorsäure . . .	2,75	1,92	2,36	3,52	2,05	1.76	1,49	1,90	2,49	3,00	6.13	0,18
Schwefelsäure	28,78	29,41	45,00	22,15	26,21	25,20	18,13	35,89	29,08	3,95	10,15	0,83
Kieselsäure	0,98	4,06	0,29	4,92	9,64	1,01	1,83	2,69	0,99	7.48	5,33	2,18
Kohlensäure	6.84	7,18	3.19	3,64	5,97	13,08	10,50	1.98	11,02	10,20	23,44	—
Chlor	16,44	16,98	3,20	15,68	13,34	17,41	17,83	8,22	5,29	23,05	1,35	56,38
Jod	Spur	—	—	—	—	0,56	1.05	0,21	1,67	0,42	—	—
Brom	—	—	—	—	—	Spur	0,32	—	0,46	—	—	—

Chemische Zusammensetzung virginischer Tabacksorten.

J. W. Mallet[1]) liess durch Irby und Cabell 6 verschiedene Taback-Sorten untersuchen und zwar auf ihren Aschengehalt, Bestandtheile der Asche, Gehalt an Nicotin und Stickstoff. Nachstehende Tabellen geben ein Bild über die Untersuchungsresultate:

	1	2	3	4	5	6	Mittel
Gesammtreinasche:	8,94	9,29	12,34	14,83	13,39	11,06	11,64
Gesammtstickstoff:	3,18	2,63	3,72	5,76	5,33	5,25	4,31
Nicotin:	3,32	3,58	5,27	7,08	6,20	8,86	5,72

100 Theile der Reinasche.

(Die ersten Aschenanalysen zeigten viel Thonerde und Eisenoxyd, wesshalb der Verf. diese Analysen umrechnete).

	1	2	3	4	5	6	Mittel
Kieselsäure . .	1,40	2,32	2,59	1,10	0,85	2,00	1,71
Chlor	2,27	2,85	4,41	2,42	3,73	1,17	2,81
Schwefelsäure . .	9,74	3,41	3,75	5.58	4,67	5,80	5,49
Phosphorsäure .	3,56	1,30	3.49	2,28	4,47	4.65	3.29
Kali	40,04	28,25	37,64	33,13	40,50	33,87	35.57
Natron	2,77	1,18	3,26	6,78	1,33	1,35	2,78
Kalk.	31,59	49,97	30,46	33,54	37,94	42,14	37,60
Magnesia .	8,69	10,68	14,37	15,13	6,46	8,99	10,72

No. 1 Cigarrendeckblatt 2, feiner Rauchtaback 3, Cigarren-Einlage 4, Deckblatt (Oestreich) 5, in England gebraucht.

Bestandthl. des Samens der gelben Lupine.

H. Ludwig[2]) macht Mittheilung über Weinhold's Analyse der Samen von gelben Lupinen, welche zeigte, dass kein Stärkemehl und Inulin, Zucker nicht bestimmt, dagegen 4,35 % Fett in den geschälten Samen enthalten war. Die Aschenanalyse zeigte: 33,93 % Kali, 6,9 % Kalk, 23,34 % Magnesia, 3,96 % phosphorsaures Eisenoxyd, 27,19 Phosphorsäure, 4,63 % Kieselsäure.

[1]) Chemic. News. 1876.
[2]) Chem. Centralblatt. 1873.

Früchte von Berberis vulgaris.

Gräger[1]) untersuchte die Früchte des Sauerdornes (Berberis vulgaris) und fand in 100 Theilen: $15{,}_{58}$ Schalen und Kerne, $5{,}_{02}$ Aepfelsäurehydrat, $4{,}_{67}$ Frucht- und Traubenzucker, $6{,}_{61}$ Gummi, $0{,}_{06}$ Asche des Saftes und $2{,}_{2}$ Asche der Schalen und Kerne.

Riesen-Marmont-Kartoffel.

P. Wagner[2]) hatte Gelegenheit 3 Knollen der Riesen-Marmont-Kartoffel zu untersuchen und fand: $1{,}_{62}$ % stickstoffhaltige Nährstoffe,
$22{,}_{80}$ % Stärkemehl,
$28{,}_{40}$ % Gesammttrockensubstanz,
$71{,}_{60}$ % Wasser.

Wachholderbeeren.

E. Donath[3]) veröffentlicht eine Analyse der reifen Wachholderbeeren, welche enthalten:

Wasser	$29{,}_{44}$ %
Aether. Oel	$0{,}_{91}$ „
Ameisensäure	$1{,}_{86}$ „
Essigsäure	$0{,}_{94}$ „
Aepfelsäure (gebunden)	$0{,}_{21}$ „
Oxalsäure	Spur
Wachsähnliches Fett	$0{,}_{64}$ „
Grünes Harz	$8{,}_{46}$ „
Hartes braunes Harz	$1{,}_{29}$ „
Bitterschmeck., Juniperin gen. Substanz	$0{,}_{37}$ „
Pektine	$0{,}_{73}$ „
Proteïn	$4{,}_{15}$ „
Zucker	$29{,}_{65}$ „
Cellulose	$15{,}_{83}$ „
Asche	$2{,}_{33}$ „

J. Nessler und von Fellenberg. Untersuchungen von Kastanien (Siehe Abschnitt: „Thierchemie" Futterstoffe, dieses Berichtes II. Bd.)

Zwiebel.

A. Schlosser[4]) hat die Bestandtheile der Zwiebel folgendermassen gefunden: gelblichweisses Wachs, Quercetin, Gutin etc., Gährungsfähiger Zucker, Mannazucker, äpfelsaurer Kalk, Kali, Magnesia, Gummiartiger Pflanzenschleim etc. Die quantitativen Verhältnisse können wohl kaum auf Genauigkeit Anspruch machen!

Grosse Mengen von Stickstoff in Amaranthus Blitum.

A. Boutin[5]) fand in 100 Grm. getrockneter Substanz von Amaranthus Blitum, in Frankreich häufig als Unkraut auftretend, 16 Grm. Asche und darin die Hälfte kohlensaures Kali = $11{,}_{68}$ % salpetersaurem Kali und empfiehlt daher auch diese Pflanze zur Salpetergewinnung und Düngerprodution. Die Frage: woher die Pflanze ihren Stickstoff bezieht, wurde vom Verf. discutirt und durch Versuche zu beweisen gesucht. Eine Cultur in einem von Stickstoffverbindungen, salpetersauren Salzen freien Boden lieferte eine Pflanze mit demselben Gehalt an salpetersauren Salzen. So interessant dies Resultat ist, so ist doch nicht gestattet, auf diesen Versuch

[1]) Chem. Centralbl. 1873.
[2]) Zeitschrift d. Landw. Vereins. Hessen, 1873.
[3]) Polytechn. Journal. 1873. **208.**
[4]) Archiv d. Pharmacie 1874.
[5]) Compt. rend. 1873.

hin, mit Bestimmtheit auszusprechen, was geschieht, dass hiermit bestätigt sei, dass Pflanzen, welche viel Stickstoff nöthig haben, denselben zum grössten Theile aus der Atmosphäre nehmen. Verf. nimmt an, dass dieser Ausspruch bei Amaranthus bewiesen wird. — In einer späteren Mittheilung [1]) theilt der Verf. mit, dass 2 Abarten der Amaranthaceen so reich an Salpeter sind und zwar:

Amaranthus melancholicus ruber mit 16 % Kalisalpeter
„ atropurpureus „ 22,7 % „

Beim Liegen der Zweige an der Luft tritt sogar hier ein Efflorescens von Kalisalpeter ein.

Reduction d. Kohlensäure zu Kohlenoxyd durch Eisenphosphat.

E. N. Horfort [2]) weist im Rückstande einer ätherischen Chlorophylllösung Phosphorsäure, Eisen, Kali, Kalk nach. Die blaue Schicht der ätherischen Lösung, die bekanntlich durch Salzsäurezusatz entsteht, soll durch Gegenwart von Eisenoxyduloxydphosphat entstehen, da die blaue Färbung durch Wasserstoff, schwefelige Säure etc. verschwand. Verf. meint ferner, dass dieses Eisenoxydulphosphat im Chlorophyll die Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd veranlasse, ja überhaupt ein wichtiger Factor bei der Entstehung organischer Substanz sei. Wohl bedürfen diese Versuche und Aussprüche einer gründlichen Bestätigung!

Leucin neben Asparagin im keimenden Wickensamen.

v. Gorup, Will und Kellermann [3]) bestätigten, dass das Auftreten des Leucins neben Asparagin während des Keimprocesses der Wicken ein constantes ist und scheint es, als ob die Menge des Leucin zu der des Asparagins im umgekehrten Verhältniss stehe. In den reifen Wickensamen fand v. Gorup Legumin, Albumin, Zucker und einen krystallinischen Körper, Leucin nicht. Letzteres entsteht daher während des Keimungsprocesses aus den Reservestoffen des Samens. In Althäawurzel und Wurzel von Scorzonera hispanica war kein Leucin zu finden, sondern nur Asparagin.

Stickstoffgehalt in einigen Strohsorten.

C. Schneider [4]) stellte vergleichende Untersuchungen über den Stickstoffgehalt des Gersten- und Roggenstrohes an, wobei er vollständig reine Halme, frei von Pilzen, Samenresten etc. benutzte. Die Resultate der analytischen Prüfung zeigen einen auffallend niedrigen Stickstoffgehalt gegenüber den bekannten Stroh- und Häcksel- etc. Analysen, was seinen Grund aber jedenfalls in den Verunreinigungen hat.

I. Bei der Gerste.

	Absol. Gewicht Gramm	In Procenten.	Feuchtigkeit		Stickstoff	
			absolut. Gramm	in Procenten	absolut. Gramm	in Procenten
1) Spindeln . . .	1,331	6,467	0,126	9,47	0,0246	1,848
2) Blätter u. Scheiden	9,517	46,239	1,275	13,40	0,1653	1,737
3) Stengel	9,734	47,291	1,265	13,00	0,0122	0,125
4) Gesammtmasse . .	20,582	100,00	2,666	12,953	0,2021	0,982

[1]) Compt. rend. 1874.
[2]) Berichte d. k. k. Akademie d. Wissenschaften. Wien. 1873.
[3]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1874.
[4]) Archiv d. Pharmac. 1873.

II. Beim Roggen.

	Absol. Gewicht Gramm	In Procenten	Feuchtigkeit		Stickstoff	
			absolut. Gramm	in Procenten	absolut. Gramm	in Procenten
1) Spindeln . . .	1,609	10,141	0,480	11,19	0,0152	0,945
2) Blätter u. Scheiden	3,880	24,453	0,450	11,60	0,0795	2,649
3) Stengel	10,378	65,406	1,141	10,99	0,0950	0,915
4) Gesammtmasse .	15,867	100,00	1,771	11,16	0,1897	1,196

Bestandtheile und Werth der Theesorten.

R. Weyrich [1]) hat eine grossartige Untersuchung von 23 Theesorten vollendet, welche hauptsächlich dazu bestimmt war, die von Zöller (siehe diesen Jahresbericht 1870—72, Jahrg. XIII—XV) aufgestellten Thesen zu prüfen. Seine Fragestellung war eine ausgedehnte: Steht der Gehalt an Thein einer Theesorte in geradem Verhältnisse zu ihrer Qualität als Genussmittel? Ist die aschenärmere Theesorte besser als die aschenreichere? Kann der Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Stickstoff zur Beurtheilung der Qualität des Theees beitragen? etc.

Bei den Untersuchungsmethoden möge nur auf die Art der Theinbestimmung hingewiesen werden, die vom Verfasser in der Weise ausgeführt wurde, dass der Auszug des Theees mit Magnesia eingedampft und hierauf mit Chloroform extrahirt wurde, das besser als Aether lösen soll. — Hinsichtlich der gewonnenen Resultate begnügen wir uns auf die Mittheilung der hervorragendsten Resultate, aus den analytischen Untersuchungen gewonnen, und sehen zunächst, dass der Gehalt an Thein bei gelbem und grünem Thee mit der Güte der Theesorte abnimmt und demnach im geraden Verhältnisse zur Cellulose steht, während beim schwarzen Thee das Umgekehrte stattfindet. — Der Kaligehalt ist beim grünen Thee in der besten Sorte am höchsten, (Uebereinstimmung mit Zöller), aber bei den übrigen Sorten sehen wir wieder das Gegentheil; bei der Phosphorsäure ist die These stichhaltig, dass die besten Sorten am reichsten an Phosphorsäure sind. — Bei den schwarzen und Blumentheesorten bestätigt sich endlich der Zöller'sche Satz, dass die besten Sorten am stickstoffreichsten sind, bei den grünen und gelben aber wieder nicht. — Die Berechtigung aber nicht die Richtigkeit der Zöller'schen Behauptung ist hiemit bewiesen. — Der Verfasser hält es für unmöglich, einen Weg zur Werthbestimmung auf chemischem Wege bei reinen Theesorten festzustellen.

Wigner [2]) bestimmte in 61 Theesorten die Menge der Asche, Kieselsäure, des Alkali's und des wässrigen Extractes; die Resultate haben keine besondere Bedeutung für Wissenschaft und Praxis.

Chemische Kenntniss der Gemüse-Pflanzen.

H. W. Dahlen [3]) hat sich mit der Untersuchung von Gemüsepflanzen beschäftigt und zwar seine quantitativen Analysen ausgedehnt auf die Bestimmung von Wasser, Asche (Gesammtmenge und Phosphorsäure,

[1]) Pharmaceut. Zeitschrift f. Russland **12.**
[2]) Pharmac. Journ. **5.** 4.
[3]) Landwirthschaftl. Jahrbücher **3.** 1874.

Schwefelsäure), organischer Substanzen so weit dieselben bei Futteranalysen in Betracht kommen.

Die analytischen Methoden bieten Nichts Erwähnenswerthes, ebenso halten wir hier eine Zusammenstellung der Resultate der quantitativen Analyse für überflüssig, da in diesem Jahresberichtsjahrgange II. Band bei der Analyse der Nahrungsmittel eine Zusammenstellung gegeben ist, aus welcher mit Leichtigkeit der Ernährungswerth ermittelt werden kann. Genügend dürfte daher sein, hier eine Uebersicht über das Untersuchungsmaterial folgen zu lassen.

I. Sprossen: Spargeln.

II. Gemüse- und Suppenkräuter: Kohlarten: Brassica oleracea (Blumenkohl), Brassica oleracea latiola (Butterkohl), Brassica oleracea var. percrispa (grauser Grünkohl), var. gemornifera (Rosenkohl), var. bullata (Herzkohl), var. rubra (Rothkraut), var. conica (Spitzkohl), var. capitala (Weisskraut, Kappes).

III. Suppenkräuter: Spinacea oleracea (Spinat), Aelium Porrum (Blattlauch), Rumex patientia (Sauerampfer), Apium graveolens (Sellerie), Petroselinum sativum (Petersilie).

IV. Salatkräuter: Cichorium Endivia (Endivie), Valerianella olitoria (Feldsalat, Rapunzel), Lactuca sativa (Gartenlattich).

Ueber das Solanin.

Ueber das Solanin von O. Bach[1]) — Dies nach bekannter Methode aus frischen Kartoffelkeimen durch Extraction mit verdünnter Salzsäure und Fällen mit Ammoniakflüssigkeit gewonnene stickstoffhaltige Glucosid scheidet sich aus seiner alkoholischen Lösung zum grössten Theil als Gallerte aus, und erst durch wiederholtes Lösen der Gallerte in wenig Säure, Fällen mit Ammoniak und Umkrystallisiren aus Alkohol gelingt es, ziemlich das ganze ursprünglich erhaltene Solanin in krystallinischem Zustande darzustellen. Als schärfste Reaction auf Solanin erwies sich das Verhalten desselben gegen Alkohol und Schwefelsäure: In einem noch warmen Gemisch gleicher Volumina conc. Schwefelsäure (spec. Gew. = 1,84) und Alkohol bringt Solanin je nach der vorhandenen Menge eine schön rosenrothe bis kirschrothe Färbung hervor, welche erst nach 5 bis 6 Stunden verblasst. Mit Hülfe dieser Reaction wurde untersucht, ob und wo das Solanin in den gekeimten Kartoffelknollen selbst anzutreffen ist. Hierbei stellte es sich heraus, dass gekeimte Knollen — sowohl roh wie gekocht — das Solanin nur in der Schale (Korkschicht) und da, wo die Keime sitzen, bis zur Eintrittsstelle der Gefässbündel in den Keim enthalten. In dem von gekochten Kartoffeln abgegossenen gewöhnlichen oder salzhaltigen Wasser konnten selbst nach sechsstündigem Kochen nur immer Spuren von Solanin nachgewiesen werden. — Ob das Solanin auch in anderen Theilen der Kartoffelpflanze vorkommt, ob es schon in den frischen Knollen auftritt, oder ob es erst während des Keimprocesses sich bildet, ist noch durch weiter fortgeführte Untersuchungen zu entscheiden.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie **115**. 248.

Asparaginähnl. Subst. in Wickensamen.

In einer Notiz über die asparaginähnliche Substanz in Wickensamen erweitert H. Ritthausen[1]) seine früher[2]) gemachte Mittheilung dahin, dass ihm die Darstellung dieses Körpers auch aus einheimischen, am Rhein gebauten schwarzen Wicken gelungen ist: 45 Kilo Samen gaben eine Ausbeute von ca. 25 Grm. der reinen Substanz. Die Elementaranalyse dieses neuen Präparats ($38{,}_{31}$ Proc. Kohlenstoff, $7{,}_{09}$ Proc. Wasserstoff, $17{,}_{02}$ Proc. Stickstoff, $37{,}_{58}$ Proc. Sauerstoff) lieferte eine Bestätigung der ersten Untersuchung. — Beim Uebergiessen mit verdünnter Salpetersäure (spec. Gew. $= 1{,}_{2}$) verwandelt sich die fragliche Substanz in eine voluminöse gallertartige, consistente und Stärkekleister ähnliche, in Wasser sehr wenig lösliche Masse. Beim Erhitzen entsteht unter schwacher Gasentwickelung und ohne Bildung rother Dämpfe eine gelbliche Lösung, welche bei vorsichtigem Abdampfen einen amorphen, an den Rändern tiefviolett gefärbten Rückstand hinterlässt. Durch Behandlung mit rauchender Salpetersäure konnte keine Aepfelsäure erhalten werden — ein Umstand, welcher die Aehnlichkeit des aufgefundenen Körpers mit Asparagin als sehr zweifelhaft erscheinen lässt.

Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Hesperidin.

W. Pfeffer[3]) beobachtete in reifen und unreifen Apfelsinen beim Liegen in Alkohol oder Glycerin, inulinähnliche Sphärokrystalle, leicht löslich in Alkalien, fast unlöslich in Säuren und kochendem Wasser. Derselbe stellt grössere Mengen mittelst alkoholischer Lösung dar und erkannte diesen Körper als das früher von Lebreton beschriebene Hesperidin vermuthlich. Eine Spaltung konnte nicht vollzogen werden, der Körper ist stickstofffrei und ist in fast allen Theilen und Blattorganen der Apfelsinen, in grösster Menge in unreifen vorhanden; ebenso in Citronen, dagegen nicht nachweisbar in Früchten von Citrus decumana, Bigaradia, Citrus vulgaris Resso, verschiedenen botanischen Gärten entnommen.

Zuckergehalt der Spargel.

Thumbach[4]) will in einer Spargelsorte aus Algier im unteren Theile 1—2 % Zucker gefunden haben, während die Köpfe fast zuckerfrei waren.

Salpetergehalt der Pflanzen.

Chatin[5]) theilt nachstehende Sätze über die Verbreitung des Salpeters in den Pflanzen mit, die wir dem „agriculturchemischen Centralblatt" entnehmen:

1) In den Schutt- und Mauerpflanzen ist Salpeter nachgewiesen worden; besonders reich sind die auf porösen Kalkfelsen wachsenden.
2) Die Wiesen- und Waldpflanzen enthalten nicht weniger als die Mauerpflanzen. Knöterich und Erdrauch sind besonders reich daran.
3) Korn, Hafer, Gerste sind kaum salpeterhaltig, Buchweizen, Mais reich daran.
4) Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Solaneae, Papaveraceae und Fumariaceen haben mehr Gelegenheit, Salpeter anfzunehmen als andere Familien. Die Dicotyledonen sind reicher an Salpeter als Monoco-

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. **115.** 374.
[2]) Jahresbericht 1870—72. 45.
[3]) Botanische Zeitung. 1874.
[4]) Neues Repertor. f. Pharmac. 1873.
[5]) Archiv d. Pharmacie. 1874.

tyledonen. Die Moose sind wahre Salpeteranhäufer, die Algen, Pilze und Flechten enthalten nur Spuren. Die übrigen Angaben verdienen kaum einer Erwähnung.

Cerealien u. Getreide-phosphate.

Devaux[1]) spricht von einem stickstoffreichen, phosphorsäurehaltigen Theil in den entschälten Weizenkörnern, der eine dünne aber feste Lage unmittelbar an der inneren Seite der Hülse bildet und meist mit der Kleie verloren geht. Dieser Stoff, Cerealin genannt, enthällt auch einen Bestandtheil, der in hohem Grade die Verdauung reizt.

Verbindungen d. Stärke mit Alkali.

B. Tollens[2]) hat Versuche über Verbindungen der Stärke mit Kali zum Zwecke der Ermittlung der Moleculargrösse der Stärke angestellt, welche darauf bedacht waren, mit Benutzung der Béchamp'schen Erfahrung, alkalihaltige Stärke herzustellen aus der Gallerte, welche sich bei Berührung von Stärke mit Kali- oder Natronlösuug bildet durch Be-Behandeln mit Alkohol, Aether zu wiederholten Malen. Die Elementaranalysen der so erhaltenen Alkaliverbindungen berechtigen zur Annahme einer Verbindung von 1 Atom Alkali mit 4—5 Atom Stärke und einer allenfalsigen Molecularformel mit 24—30 Kohlenstoff.

Glycose im Roggen und Weizenmehl

A. Poehl[3]) weist nach, dass in Roggen- und Weizenmehl keine Glycose fertig gebildet sei, sondern sich erst unter gewissen Bedingungen bildet.

Pflanzen-schleim.

B. Tollens und W. Kirchner[4]) stellten umfassende Arbeiten an, um die chem. Beschaffenheit des Pflanzenschleimes, spec. des Quitten-Leim- und Flohsamenschleimes kennen zu lehren. Die Arbeit war gerichtet auf Feststellung der Elementarzusammensetzung, Studium der beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure aus Schleim entstehender Producte, sowie der Bildung dieser Producte der Quantität aus Zeit nach, endlich Feststellung der chemischen und physikalischen Verhältnisse des Rückstandes nach Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure. Wir erwähnen als Hauptresultat zunächst, dass die Pflanzenschleime mit verdünnter Schwefelsäure beim Erwärmen Cellulose und Gummi liefern, und zwar im Verhältnisse von 1 : 2 bei Quittenkörnern, bei Leim- und Flohsamen, Gummi überwiegend. Die beiden Bestandtheile Cellulose und Gummi sind im Quittenschleim chemisch gebunden; bei den beiden anderen Schleimarten ist es zweifelhaft, ob sie eine verschiedene Schleimart sind, oder ob sie auch Gemenge von Cellulose $^1/_3$ mit Gummi sind.

Die Elementaranalyse des Quittenschleimes giebt die Formel: $C_{18}\,H_{28}\,O_{14}$. $C_{18}\,H_{28}\,O_{14} = C_6\,H_{10}\,O_5 + 2\,C_6\,H_{10}\,O_5 = C_{18}\,H_{28}\,O_1 + H_2O$.

Ueber das Vorkommen eines diastatischen und peptonbildenden Fermentes in den Wickensamen. v. Gorup und H. Will (siehe „landwirthschaftl. Nebengewerbe" dieses Jahresber. 1873—1874).

Bestandthle. der Pappelknospen.

J. Piccard[5]) wies bei Darstellung von Chrysin aus Pappelknospen 3 weitere Körper nach: Das ätherische Oel, ein polymeres Terbenthinöl,

---

[1]) Chemic. News. **27.** 1873.
[2]) Nachrichten der kgl. Academie der Wissenschaften. Göttingen. 1873.
[3]) Pharmaceut. Zeitschrift f. Russland. 1874.
[4]) Journal f. Landwirthschaft. 1874.
[5]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1873.

ein Gemenge von Populin und Salicin, (die Hallwachs'sche Substanz?) und Tectochrysin, in Benzol löslich, ein höheres Homologon des Chrysin (C_{16} H_{12} O_4 wahrscheinlich).

Bestandthle. der Ericeen.

J. Oxley[1]) fand in Gaultheria procumbens und Epigaea repens Arbutin, Ericolin, Urson.

Helenin und Alantcamphor.

J. Kallen[2]) beweist, dass der von Gerhardt erhaltene Bitterstoff Helenin aus der Alantwurzel ein Gemenge eines krystallinischen Bitterstoffes und Alantkamphor sei.

Ersterer Helenin C_6 H_8 O mit Schmelzg. 109—110, Letzterer C_{10} H_{16} O, bei 4° schmelzbar, in Alcohol und Aether löslich.

Milchzucker im Pflanzenreich.

C. Bouchardat[3]) erhielt aus dem Safte von Achras Sopota (Breiapfelbaum) eine zuckerige Substanz, welche in ihren Eigenschaften dem Milchzucker ähnlich ist.

Bestandthl. v. Triticum repens.

H. Müller beobachtete bei seinen weiteren Studien über Triticum repens, dass nur Fruchtzucker vorhanden sei, der sog. Graswurzelzucker nicht existire, dagegen ein neues Kohlenhydrat Triticin C_{12} H_{22} O_{11} vorhanden sei, löslich in Wasser unlöslich in Alkohol, Aether, polarisirt nach Links, geht mit Hefe und verdünnten Säuren in Fruchtzucker über, der gährt. Mit Kali bildet sich eine in Wasser unlösliche Verbindung, ebenso mit Kalk und Baryt. Verf. hält dasselbe für einen Reservestoff?

Ditarinde.

Gruppe und Hildwein untersuchten die Bestandtheile der Ditarinde, einer Fieberrinde aus Manila (Alstonia Scholaris) und sprechen von einem Ditain. Bitterstoff oder Gemenge, das darin enthalten. v. Gorup spricht von einem Alcaloid, was nach Untersuchung des Extractes der Rinde vorhanden ist.

Kaffee.

Weyrich[4]) hat 25 Kaffeesorten untersucht, um aus den Resultaten eine Werthbestimmung feststellen zu können, was jedoch nicht gelungen ist; wir theilen einige Resultate mit, hinsichtlich des Gehaltes an Coffein und an Phosphorsäure und Kali. Der Kaffeingehalt schwankte zwischen $0{,}6$ und $2{,}2$ % (Java), der Gehalt von Kali zwischen $1{,}8$ und $2{,}8$, der an Phosphorsäure zwischen $0{,}2$ und $0{,}7$.

Aetherisch. Oel von Pastinaca sativa.

Renesse[5]) erkannte als Bestandtheile des Pastinacöles, buttersaures und propionsaures Octyl.

Caryophyllinsäure.

Mylius[6]) hat aus Caryophyllin, einem Bestandtheile der Nelken, durch Oxydation mit Salpetersäure (rauchend) eine Caryophyllinsäure C_{20} H_{64} O_{12} hergestellt.

Chrysophansäure.

Peckoldt[7]) hat im Holze der Tecoma Ipé Mart, einer Bignoniacee in Brasilien, eine reiche Quelle für Chrysophansäure beobachtet. 2 Pfd. Holz gaben $21{,}8$ Grm. Chrysophansäure.

---

[1]) American Journ. of Pharmac. **44.**
[2]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1873.
[3]) Vierteljahresheft f. practische Pharmacie. 1873.
[4]) Pharmaceut. Zeitschrift f. Russland. **12.**
[5]) Annal. d. Chem. u. Pharmac. **171.**
[6]) Archiv d. Pharmacie. **203.**
[7]) Allgem. deutscher Apothekerverein. Zeitsch.r **11.**

Oudemanns jun.[1]) hat in einem Harze einer Taxinee, von De Vry aus Java mitgebracht, eine neue Harzsäure dargestellt, Podocarpinsäure $C_{34} H_{44} O_6$.

Podocarpinsäure.

Sigel[2]) hat bei Untersuchung der flüchtigen, abdestillirbaren Theile der Arnicawurzel als freie Säuren Isobuttersäure, neben Arnicasäure und Angelicasäure festgestellt. Bei dem Studium des ätherischen Oeles dieser Pflanze beobachtete er als Bestandtheile: isobuttersaures Phloryloxyd, den Methyläther des Thymohydrochinons und den Methyläther eines unbestimmten Phorylalkoholes.

Bestandtheile von Arnica.

Demarcay[3]) betrachtet das ätherische Oel der römischen Kamillen als ein Gemisch mehrerer Säureester, unter denen die von Butyl und Amylalkohol mit Angelicasäure und Baldriansäure vorwalten.

Aetherisch. Oel von Anthemis nobilis (römische Kamillen).

E. Kopp[4]) hat sich mit der Darstellung von Brasilin aus einem Bodensatze des käuflichen Brasilienholzextractes beschäftigt und dasselbe weiss dargestellt, löslich in Wasser, in welcher Lösung es allmälig die rothe Farbe annimmt, die auch auf Zusatz von Alkali sehr leicht erhalten werden kann. Von Wichtigkeit sind seine Betrachtungen und Versuche über die Zersetzung von Brasilin, welches nämlich in Resorcin und Hamatoxylin gespalten werden soll.

Brasilin.

Beilstein und Kupffer[5]) beobachteten bei fractionnirter Rectification von Wermuthöl ein Terpen, Absinthol und ein blaues Oel, mit dem blauen Oele der Kamillen übereinstimmend.

Aetherische Oele.

Wrighth[6]) fand im Oele der Orangenschalen einen Kohlenwasserstoff Hesperiden $C_{20} H_{32}$.

Kurbatow isolirte aus dem ätherischen Oele von Kalmus 2 Kohlenwasserstoffe von gleicher Zusammensetzung $C_{20} H_{32}$.

A. W. Hofmann[7]) beschäftigte sich mit dem Studium verschiedener ätherischer Oele und stellte zunächst fest, dass das ätherische Oel der Kapuzinerkresse (Tropäolum majus) hauptsächlich aus dem Nitrile der Phenylessigsäure bestehe. Dieselbe Zusammensetzung constatirte er für das ätherische Oel der Gartenkresse (Lepidium sativum) und bei Untersuchung der Brunnenkresse (Nasturtium officinale) wurde deren ätherisches Oel als das Nitril der Phenylpropionsäure erkannt, demnach das nächsthöhere homologe Glied des Tropäolum Oeles. — Endlich giebt der Verf. in einer weiteren Arbeit die Zusammensetzung des ätherischen Oeles von Cochlearia officinalis, Löffelkraut, das er als secundäres Butylsenföl erkannte und dasselbe sogar synthetisch darstellte aus secundärem Butylamin, Schwefelkohlenstoff und Quecksilberchlorid.

R. Nietzky[8]) untersuchte das ätherische Oel der Wurzel von Spiräa ulmaria und fand es zusammengesetzt aus salicylsaurem Methyläther.

---

[1]) Bericht der deutsch. chem. Gesellschaft. **6.**
[2]) Annal. d. Chem. u. Pharmac.
[3]) Journ. de Pharmac. et de chim. **18.**
[4]) Berichte der deutsch. chem. Gesellchaft. **6.** 1873.
[5]) Ebendaselbst.
[6]) Pharmaceut. Journal and Transact. **3.** Ser. IV.
[7]) Berichte der chem. deutsch. Ges. **7.** 1874.
[8]) Archiv d. Pharmac 1874. **4.** neue Reihe.

Derselbe Verf.[1]) untersuchte das ätherische Dillöl und fand dasselbe zusammengesetzt aus einem Terpen und einer geringen Menge Carvol.

A. Faust und J. Homeyer[2]) zeigten, dass das ätherische Oel von Eucalyptus globulus aus 4 Bestandtheilen zusammengesetzt sei: 1) Terpen 150—151° Siedep., 2) Terpen, Siedep. 172—175°, 3) Cymol und 4) sauerstoffhaltigem Oele.

Curcumafarbstoff.

P. Ivanoff[3]) isolirte aus Curcumawurzel nach Behandlung mit Schwefelkohlenstoff zur Extraction des fetten Oeles mittelst Aether das Curcumin krystallinisch. Die ätherische Lösung zeigt Dichoismus, grün und roth. Die Formel des Curcumin ist $C_4 H_4 O$.

Syringin.

J. Schell[4]) hat in allen Varietäten von Syringa, auch in Olea fragrans, das von Kromayer früher beschriebene Syringin gefunden und zwar vorzüglich in den Rindenparenchymzellen des Stengels, auch dem Mesophyll des Blattes, nicht in den Knospen, Früchten und Samen.

Campherarten.

Flückiger[5]) beschäftigte sich mit dem Studium der verschiedenen Camphorarten und giebt als Gesammtresultat:

1) Dem Borneol $C_{10} H_{18} O$, welches in Dryobalanops aromatica auf Sumatra und Borneo vorkommt, entsprechen in procentischer Zusammensetzung der Krappcampher und Ngaïcampher von Blumea balsamiflua.
2) Campher aus Krapp und Blumea sind vermuthlich identisch.
3) Beide drehen in alkoholischer Lösung das polarisirte Licht so viel nach links, wie Borneol nach rechts, sie sind als Linksborneole vom Rechtsborneole des Dryobalanops zu unterscheiden.
4) Die Borneole gehören dem rhombischen Krystallsysteme an; dieselben geben mit Salpetersäure nach kurzem Kochen die Campherarten $C_{10} H_{16} O$.
5) Der Campher aus Rechtsborneol krystallisirt hexagonal; ebenso wahrscheinlich der des Linksborneol.
6) Der Campher aus Rechtsborneol ist der gewöhnliche Campher, welcher vorzüglich in Japan aus Cinnamomum gewonnen wird.
7) Der aus Linksborneol zu gewinnende Campher $C_{10} H_{16} O$ bildet sich freiwillig aus dem Oele von Chrysanthemum Parthenium.

Bestandtheile der Pfeffersorten.

Blyth[6]) hat eine Anzahl Pfeffersorten analysirt und bei der Untersuchung auf den Gehalt an Asche, alkoholischem und wässrigem Extracte, sowie Ammoniak Rücksicht genommen. Die für die Beurtheilung der Güte der Pfeffersorten verwerthbaren Resultate lassen wir folgen:

	Asche für lufttrockene Substanz.	alkoholisches Extract.	wässeriges Extract.
Penang	3,848	7,650	48,335
Teelichery	5,346	7,836	96,50
Sumatra	3,334	6,450	17,50

[1]) Archiv d. Pharmacie 1873. **3.**
[2]) Bericht der deutsch. chem. Gesellschaft. **7.** 1874.
[3]) Inauguraldissertation, Petersburg.
[4]) Naturforschergesellschaft Kasan. 1873. **2.**
[5]) Pharmaceutic. Journal and Transact. 1874.
[6]) Chem. News. 3 Ser. **5.** 4.

	Asche für lufttrockne Substanz.	alkoholischer Extract.	wässeriger Extract.
Malabar	4,674	6,375	20,375
Trang	4,211	7,650	18,175
weisser Pfeffer . .	0,789	—	—
langer Pfeffer . .	7,154	2,650	16,825

Storaxbestandtheile.

Rügheimer[1]) hat im Storax neben den bekannten Bestandtheilen Styracin, freier Zimmtsäure, Styrylalkohol etc. auch zimmtsaures Phenylpropyl nachgewiesen.

Trojanowsky[2]) untersuchte verschiedene Zimmtrinden auf ihren Gehalt an ätherischem Oele, Harze, Amylum, etc.

Bestandtheile der Digitalis.

Schmiedeberg[3]) hat sich in einer grösseren Arbeit die Aufgabe gestellt, die Bestandtheile des käuflichen Digitalines, auch mithin der Digitalisblätter, näher zu charakterisireu und hat nun beobachtet, dass folgende Bestandtheile festgestellt werden können:

1) Digitonin, eine dem Saponin ähnliche Subtanz. 2) Digitalin, in Wasser unlöslich, der wirksame Bestandtheil von Homolle's Digitalin. 3) Digitaleïn, leicht löslich in Wasser, der Hauptbestandtheil des deutschen Digitalin's. 4) Digitoxin, der starkwirkendste Digitalisbestandtheil, aus welchem grossentheils Nativelle's Digitalin besteht.

Wegen der näheren Verhältnisse verweisen wir auf das Original.

Eine Arbeit von Kosmann (Journ. d. Pharm. et Chem. Bd. 20), sowie eine solche von Nativelle (Ebendaselbst) über Digitalin tragen nicht zur Klärung der Verhältnisse bei und werden sogar durch Schmiedeberg's Arbeit werthlos.

Ostruthin, Peucedanin, Oreoselon.

v. Gorup[4]) hat, in der Meinung, Imperatorin und Peucedanin wären identisch, Meisterwurzel untersucht und daraus weisse, glänzende Nadeln, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, dargestellt, Ostruthin $C_{14} H_{17} O_2$, nicht identisch mit Peucedanin, welches keine Angelicasäure bei der Zersetzung liefert. — Hlasiwetz und Weidel[5]) studirten Peucedanin und Oreoselon und fanden, dass Peucedanin mit alkoholischer Kalilösung und Salzsäure leicht in Oreoselon gespalten werden kann und zugleich auch in Methylchlorid. Sie halten Peucedanin für Bimethyloreoselon. Aus Oreoselon erhielten sie mit Kali nur Essigsäure u. Resorcin; Peucedanin lieferte bei Einwirkung von Hcl. etc. keine Angelicasäure.

Bestandtheile der schwarzen u. weissen Senfsamen.

H. Hassals[6]) untersuchte weissen und schwarzen Senfsamen mit folgendem Resultate:

	schwarzer Senf		weisser Senf
Wasser	4,84		5,36
Fixes Oel	35,70		35,76
Myronsäure	4,84	scharfes Salz?	10,98

[1]) Inauguraldissertation, 1873. Ueber einen neuen Alkohol im Storax.
[2]) Pharmaceut. Zeitschrift f. Russland.
[3]) Archiv f. experimentale Pathologie und Pharmacolog. **3.**
[4]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. **7.**
[5]) Ann. d. Chem. u. Pharmac. **174.**
[6]) Pharm. Journ. and Transactions Ser. III. **5.**

	schwarzer Senf	weisser Senf.
Myrosin und Albumin . .	$29{,}_{53}$	$27{,}_{48}$
Asche	$4{,}_{72}$	$4{,}_{11}$
Flüchtiges Oel	$1{,}_{27}$	—

Saponin.

Christophsohn[1]) hat vergleichende Untersuchungen über das Saponin der Wurzel von Gypsophila Struthium, Saponaria officinalis, der Quillajarinde, und der Samen von Agrostemma Githago angestellt, Spaltungen in Sapogenin und Zucker ausgeführt, auch die Menge von Saponin in den genannten Vegetabilien zu bestimmen gesucht, wobei er fand:

in Quillaja	$8{,}_{82}$ %	Saponin
Gypsophila	$15{,}_{0}$ „	„
Saponaria rubr. . .	$5{,}_{09}$ „	„
Githagosamen . . .	$6{,}_{51}$ „	„

Matè.

Hildwein[2]) theilt in Mittheilungen über Maté (Zweige und Blätter von Ilex paraguajensis Analysen von 3 Matésorten mit:

	I	II	II
Thein	$0{,}_{48}$	$0{,}_{62}$	$1{,}_{15}$
Gerbsäure	$5{,}_{50}$	$4{,}_{10}$	$4{,}_{50}$
Harz	$4{,}_{50}$	$2{,}_{00}$	$2{,}_{25}$
fixe Bestandtheile .	$5{,}_{53}$	$5{,}_{20}$	$4{,}_{82}$

Bestandtheile der Pomaceen und Amygdaleen.

Lehmann[3]) hat in einer grösseren Arbeit über das Amygdalinvorkommen festgestellt, dass das Amygdalin der Kerne von Kirschen, Pflaumen, Pfirsichen und Aepfeln identisch ist, dagegen der Blausäure liefernde Bestandtheil der Faulbaumrinde und der Kirschlorbeerblätter nicht Amygdalin, sondern ein verwandtes Glucosid ist, Laurocerasin. Er hält dasselbe für amygdalinsaures Amygdalin, ein intermediäres Product zwischen Amygdalin und Amygdalinsäure. Lehmann bestimmte ausserdem den Gehalt an fettem Oele in den Samen von:

Kirsche	=	$23{,}_{6}$ %
Pflaume	=	$28{,}_{4}$ „
Pfirsiche	=	$35{,}_{7}$ „
Aepfel	=	$22{,}_{0}$ „

und wies Rohrzucker in den 4 genannten Fruchtkernen nach.

Coniferin.

Tangel[4]) berichtet von einem Stoffe in Coniferen, der sich mit concentr. Schwefelsäure und Carbolsäure roth färbt, den er Coniferin nannte.

R. Müller glaubt, dass das vermeintliche Coniferin sich wahrscheinlich in den meisten einheimischen Bäumen finde, im Holze, Baste, Splinte etc. aber nicht identisch sei mit dem Coniferin der Chemiker.

Tiemann und Haarmann[5]) haben sich eingehend mit dem Studium des Coniferins beschäftigt und dasselbe aus dem Cambialsafte der Coniferen, im Frühjahre oder Beginne des Sommers gefällt, besonders Abies, Pinus, Larix etc. dargestellt durch Auskrystallisiren, aus dem von Eiweiss befreiten Safte. Der gereinigte Körper bildet weisse Nadeln schwerlöslich

---

[1]) Inauguraldissertation. Dorpat. 1874.
[2]) Zeitschr. d. östr. Apothekervereins. 1874.
[3]) Dissertation Dorpat. 1874.
[4]) Flora Jahrg. 57.
[5]) Berichte d. chem. deutsch. Gesellsch. 7.

in kaltem Wasser, leichter löslich in heissem Wasser und Alkohol, im Aether unlöslich. Formel: $C_{16} H_{22} O_8 + 2 H_2 O$. Die früheren Beobachtungen Kubel's wurden theilweise bestätigt und constatirt, dass Coniferin ein Glycosid sei, dass mit Emulsin und verdünnten Säuren Zucker und einen Spaltungskörper liefert, der krystallinische Beschaffenheit besitzt, und durch Oxydation mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat eine krystallinische Substanz liefert, welche sich identisch mit dem Vanillin zeigte.

Vanillin.

Formel $C_6 H_3 \begin{cases} OCH_3 \\ OH \\ COH \end{cases}$ = Methyläther des Protocatechusäurealdehydes.

Vanillin liefert mit Kali Protocatechusäure. — Das Spaltungsproduct des Coniferins mit Säuren erkannten die Verfasser als den Methyläthyläther des Protocatechusäurealdehydes, so dass das Coniferin jedenfalls durch Vereinigung der Molecüle des Methyl-Aethyläthers, des Protocatechusäurealdehydes und des Traubenzucker's unter Austritt von Wasser entstanden ist. —

Gentisin.

Hlasiwetz und Habermann[1]) stellten aus der getrockneten Enzianwurzel Gentisin her, $C_{14} H_{10} O_5$, das mit Kali in Phloroglucin, Essigsäure und Gentisinsäure zerfällt, die isomer mit Protocatechusäure aber nicht identisch ist.

Kosin.

Flückiger und Buri[2]) beschäftigten sich mit dem Kosin, dem Bestandtheile der Kossoblüthen und zeigten, dass dasselbe wahrscheinlich eine ätherartige Verbindung der Isobutylsäure sei.

Quercetin u. Quercitrin.

Löwe[3]) wies im Catechu Quercitrin und Quercetin nach; R. Wagner[4]) spricht von dem Vorkommen von Quercitrin im Sumach.

Frangulin.

Aug. Faust[5]) stellte aus der Rinde von Rhamnus frangula Frangulin dar, bestätigte die Casselmann'schen Angaben und zeigte, dass sich dasselbe in Frangulinsäure und Zucker spalte, demnach ein Glucosid ist.

Karakin.

W. Skey[6]) stellte aus den Karakabeeren einen Bitterstoff her, Karakin, stickstoffhaltig, wahrscheinlich ein Glycosid.

Pseudopopulin.

J. Piccard[7]) hat im ätherischen Pappelöle, neben Terpen, Salicin und Populin eine Substanz isolirt, welche ausgezeichnete grüne Fluorescens in mit Salpetersäure versetzter Lösung zeigt und vom Verf. Pseudopopulin genannt wird.

Huminsäure.

Th. Lettenmeyer u. C. Liebermann[8]) haben in einer schwarzen Harzschichte, die Buchenholz bedeckte, Humminsaures Ammon, Kali und Natron nachgewiesen.

Bixin.

C. Etti[9]) stellte den Farbstoff von Bixa orellana krystallinisch aus der Natriumverbindung her.

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. **7.**
[2]) Arch. d. Pharmacie. **5.** 3. Reihe.
[3]) Ztschr. f. analyt. Chemie **12.**
[4]) Centr. Blatt. 1873.
[5]) Ann. d. Chemie und Pharmac. **165.**
[6]) Ber. d. deutsch chem. Gesellsch. **6.**
[7]) Festschr. zur Einweihung des Bernouillianum's in Basel 1874.
[8]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1874. **7.**
[9]) Ebendaselbst

Tannin.

H. Schiff[1]) hält das Tannin für ein Glucosid der Gerbsäure oder Digallussäure, welch' letztere jedenfalls als die Säure des Tannins aufgefasst werden muss.

Vertheilung von Kali u. Natron in der Pflanze.

E. Peligot[2]) theilt neue Versuchsresultate mit, besonders gegen Einwände seiner früheren Beobachtungen gerichtet, welche die Frage zu beantworten hatten: Nimmt eine Pflanze, welche während der ganzen Zeit ihrer Entwicklung periodisch mit einer Lösung von Kochsalz oder salpetersaurem Natron in Wasser begossen wird, eine gewisse Menge Natron auf und entnimmt sie dem Boden andere Elemente, als Pflanzen der gleichen Art, welche, unter denselben Bedingungen cultivirt, theils mit gewöhnlichem Wasser, theils mit Lösungen von Kali und Magnesiasalzen begossen werden?

Die Culturversuche wurden mit Erbsen ausgeführt, in grossen Töpfen von 13—15 Liter Rauminhalt, mit guter Gartenerde gefüllt, wovon eine Analyse mitgetheilt wird. In 12 Töpfen fanden die Versuche statt, welche während des ganzen Verlaufes mit Seinewasser begossen wurden, das mit bestimmten Mengen von Kochsalz, Chlorkalium, salpetersaurem Natron, salpetersaurem Kali und schwefelsaurer Ammonmagnesia versehen in getrennter Portion, um die Wirkungen eines jeden Salzes für sich beobachten zu können.

Die Aschenanalysen der Pflanzen am Ende der Körnerbildung zeigten in ihren löslichen Bestandtheilen das vollständige Fehlen von Natron, in jeder Versuchsabtheilung. Chlornatrium und salpetersaures Natron wurden daher nicht aufgenommen, wohl zersetzt, indem die Salpetersäure und das Chlor sich trennten und mit Kali und Kalk sich verbanden. Endlich war höchst auffallend, dass bei jenem Versuche, der mit salpetersaurem Kali im Ueberschuss versehen war, nicht mehr Kali aufgenommen war, als bei den übrigen Pflanzen, ein Beweis, dass die Pflanze stets nur ihre nöthigen Mineralbestandtheile in bestimmten Mengen aufnimmt bis zu einer gewissen Grenze. Verfasser ist ausserdem zum Ausspruche gelangt, dass die mineralischen Dünger, wenn sie auch die landwirthschaftliche Production steigern und das Erntegewicht vermehren, doch die Menge und Natur der Mineralbestandtheile nicht ändern.

Aschenanalysen.

	Schwefels. Ammonmagnesia	Seinewasser	Chlornatrium	Chlorkalium	Salpeters. Natron	Salpeters. Kali.
Unlösliche Bestandtheile:						
Kieselsäure . . .	13	7,2	15,2	13,6	10,4	12,1
Kalk	24,0	29,6	26,5	22,1	21,8	18,5
Phosphors. Magnesia	11,2	19,2	9,5	8,5	9,2	8,2
Magnesia	2	2	2,4	1,6	1,5	0,9
Kohlensäure . . .	6,9	9	6,1	11,8	17,4	17,8
Lösliche Bestandtheile:						
Kohlensaures Kali .	23,8	33,0	6,6	4,5	28,3	28,2
Chlorkalium . . .	4,7	0,6	26,5	27,2	3,4	4,7
Schwefels. Kali . .	13,5	7,4	7,2	10,4	8,3	9,6

[1]) Ann. d. Chem. und Pharmac. **170**.
[2]) Compt. rend. 1873.

Lithium im Pflanzenreiche.

W. O. Focke beobachtete spectralanalytisch in zahlreichen Pflanzen, besonders Arten der Gattungen Thalictrum, Carduus, Cirsium, Salvia, Samolus, Lathyrus tuberosus, Lithium, sowie in krystallinischen Gesteinen und Kalkgesteinen. Verf. glaubt, dass viele Pflanzen das Lithium zum Gedeihen nothwendig haben (widersprechend den Versuchen Nobbe's) andere auf lithiumhaltigem Boden besser gedeihen, ohne es nöthig zu haben.

H. Ludwig. Aschenanalysen des Kaffeebaumes. (Archiv d. Pharm. Bd. I. 3. Reihe).

Aschenanalysen von Lärchen von verschiedenem Standorte.

R. Weber [1]) suchte die Frage zu lösen, in wie weit der Standort die Zusammensetzung der Asche von Lärchen beeinflusse und führte zu diesem Zwecke zahlreiche Aschenanalysen von Holz und Nadeln aus, welche von verschiedenem Standorte stammten. No. 1 war aus einem humusreichen Kalkboden der Alpen, 1068 M. hoch, No. 2 von demselben Boden, nur geschützt und 880 M. hoch, 3 aus humosem sandigem Lehmboden des bayr.-böhmischen Grenzgebirges, 725 M. Seehöhe, 4 aus einem lehmigen Sandboden im Spessart, 476 M., 5 aus lehmigem Kalkboden der Umgebung Würzburg's (Gutenberger Wald) 280 M. hoch, 6 aus der Mainthalebene bei Aschaffenburg, 117 M. Höhe. Zunächst die Resultate der Analyse der Lärche: Der Wassergehalt lufttrockener Nadeln (im October gesammelt) schwankte zwischen 12, — 13 %, im frischen Zustande von 2 Proben 47 und 51 %. Der Gehalt an Trockensubstanz nimmt mit der absoluten Höhe der Standorte zu in einer bemerkenswerthen Regelmässigkeit, ist am grössten in der Alpenlärche. Die Asche zeigt das umgekehrte Verhältniss, indem ihre Menge mit der Erhebung über das Meer abnimmt. Der Aschengehalt wird absolut grösser, wenn die Lärche im Flachland der Mittelgebirge wächst. — Kali und Phosphorsäure nehmen als Aschenbestandtheile zu, je weiter der Standort vom Gebirge sich entfernt. Der Kalkgehalt ist am grössten in den Lärchen des Flachlandes, so dass auf kalkreichem Boden, in wärmerem Klima, dieses Element in grösseren Mengen aufgenommen wird, als in Höhenlagen. Schwefelsäure, Magnesia, auch Eisenoxyd und Kieselsäure zeigen nichts Bestimmtes.

Für die forstliche Praxis betont besonders der Verfasser nachstehende Folgerung:

Wenn nämlich ein und dieselbe Holzart in wärmeren Lagen mehr Mineralstoffe gebraucht, um gleiche Mengen organische Substanz zu produciren, als in den höheren, rauhen Lagen, so steigen mithin ihre Ansprüche an den Boden, sobald eine im Hochgebirge heimische Holzart im Flachlande cultivirt wird und man darf nicht den Schluss ziehen, dass die Lärche, weil sie im Gebirge auf dem magersten Steingerölle fortkommt, auch im Flachlande eine genügsame Holzart sei und mithin in die Sandebene gehöre.

I.	=	2,49 %	Reinasche
II.	=	2,77 %	„
III.	=	2,75 %	„
IV.	=	3,57 %	„
VI.	=	6,02 %	„

---

[1]) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1873.

1000 Theile wasserfreier Lärchennadeln:

	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisen.	Phosphors.	Schwefels.	Kiesels.
No. I.	$0,_{517}$	$0,_{034}$	$0,_{968}$	$0,_{373}$	$0,_{011}$	$0,_{341}$	$0,_{140}$	$0,_{106}$
No. II.	$0,_{436}$	$0,_{017}$	$1,_{084}$	$0,_{407}$	$0,_{075}$	$0,_{232}$	$0,_{107}$	$0,_{402}$
No. III.	$0,_{795}$	$0,_{067}$	$0,_{463}$	$0,_{208}$	$0,_{062}$	$0,_{378}$	$0,_{090}$	$0,_{662}$
No. IV.	$0,_{841}$	$0,_{062}$	$0,_{523}$	$0,_{304}$	$0,_{110}$	$0,_{884}$	$0,_{113}$	$0,_{774}$
No. VI.	$1,_{441}$	$0,_{079}$	$2,_{090}$	$0,_{504}$	$0,_{138}$	$0,_{724}$	$0,_{117}$	$0,_{867}$

Das Studium des Holzkörpers wurde in der Weise ausgeführt, dass Kernholz, Splint und der Campiumring nebst Bast getrennt untersucht wurden. Als Resultat lässt sich zunächst feststellen, dass die Abnahme der Mineralbestandtheile von der Peripherie aus nach der Stammaxe in constantem Verhältniss stattfindet, nur der Cambiumring mit dem Baste ungemein reich an mineralischen Nährstoffen ist, den Nadeln sich nähert. Der Verdickungsring ist daher als der wesentlichste Träger der Aschenbestandtheile im Stamme anzusehen; derselbe vermittelt den Transport der mineralischen Nährstoffe vom Orte der Aufnahme zu den Organen der Assimilation. Mit dem Reifwerden des Holzes findet ein Zurücktreten der wichtigsten mineralischen Nährstoffe in den Splint statt, ähnlich wie bei den Nadeln im Spätherbste. Im fortbildungsfähigen Gewebe des Cambiums ist die Vorrathskammer für jene Aschenbestandtheile, welche den Knospen und Trieben im Frühjahre zugeführt werden sollen. Aus den Resultaten der Analysen, die wir unten folgen lassen, geht deutlich weiter hervor, dass ein Zellgewebe, das nicht mehr unmittelbar an der Lebensthätigkeit Theil nimmt, also die wichtigsten Mineralstoffe, namentlich Kali und Phosphorsäure wieder absetzt; ein und dasselbe Molecöl dieser Stoffe wird daher wiederholt bei dem Assimilationsprocess verwendet und es ist erklärlich, dass beim Hochwaldbetrieb mit einem geringeren Nährstoffkapital als in der Landwirthschaft die gleiche Menge organischer Substanz producirt werden kann.

Das Procentverhältniss der einzelnen Bestandtheile der Holzasche, verglichen mit der procentischen Zusammensetzung der Asche der Lärchennadeln, lehrt, dass bei ein und derselben Pflanze die Nadeln im Allgemeinen relativ ärmer an Kali sind und beträchtlicher ärmer an Kalk, dagegen reicher an Phosphorsäure und namentlich an Kieselsäure sind als das Holz. Ausserdem lässt sich ein Zusammenhang des procentischen Phosphorsäuregehaltes mit den Zuwachsverhältnissen der einzelnen Lärchen nicht verkennen. Die Vergleichung von Lärchen-, Kiefer- und Tannenholz im Aschengehalte zeigt, dass die Lärche nahezu die doppelten Anforderungen an den Kali- und Phosphorsäuregehalt des Bodens stellt, wie die Kiefer, dass die Buche 3 mal so viel bedarf, um 1 Cubikm. Holz zu erzeugen als die Lärche.

100 Theile wasserfreier Substanz:

	Rohasche.	Reinasche.
Kernholz	$0,_{14}$	$0,_{098}$
Splintholz	$0,_{30}$	—
Letzter Jahresring . .	$0,_{48}$	$0,_{229}$
Cambium mit Bastbündel	$5,_{17}$	$4,_{118}$

1000 Gewichtstheile wasserfreies Holz von Lärche 5 enthalten:

	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphors.	Schwefels.	Kiesels.
Kernholz	0,123	0,026	2,483	0,132	0,047	0,036	0,024	0,107
Splintholz	0,645	0,050	0,895	0,182	0,095	0,276	0,025	0,113
Camb. u. Bast	10,850	1,920	22,810	1,790	0,140	3,280	0,390	0,1000

1000 Theile wasserfreies Holz enthalten:

	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphors.	Schwefels.	Kiesels.
No. I.	0,339	0,020	0,704	0,180	0,035	0,145	0,051	0,036
No. II.	0,269	0,024	0,641	0,179	0,070	0,138	0,033	0,046
No. III.	0,486	0,036	0,659	0,242	0,037	0,090	0,025	0,045
No. IV.	0,489	0,029	0,594	4,305	0,048	0,174	0,035	0,048
No. V.	0,338	0,084	0,689	0,157	0,071	0,156	0,025	0,110
No. IV.	0,451	0,024	1,519	0,305	0,039	0,039	0,036	0,037

Baryt als Bestandthei der Asche des ägyptischen Weizens.

H. Dworzack[1]) hat nachgewiesen, dass die Asche des ägyptischen Weizens Baryt enthält und zwar in geringerer Menge in der Blätterasche als in der Stengelasche, so dass in dieser Richtung sich Baryt ebenso wie Kalk verhält. 100 Thl. Blätterasche gaben 0,08 BaO
100 „ Stengelasche „ 0,02 BaO.

Natrongehalt der Pflanzenaschen.

C. Bunge[2]) zeigt, dass die Unentbehrlichkeit des Natrons für die Pflanze, die bisher allgemein anerkannt war, nicht als erwiesen betrachtet werden darf. Einerseits zeigte der einzige Fall, in welchem bei Wasserculturen in angeblich natronfreien Lösungen die Versuchspflanzen nachträglich auf Natron geprüft wurden, nachweisliche Mengen desselben, andererseits weist der Verf. nach, dass die Methode Peligots, das Natron nur in dem wässrigen Auszuge der Asche zu bestimmen, falsch ist. Nach seiner Methode erhielt Verf. sowohl in der Bohnenasche, als bei Heu, Aepfeln, Rüben, Erdbeeren etc. einen quantitativ bestimmbaren Natrongehalt. In 1000 Trockensubstanz waren:

	Kali	Natron
von Erdbeeren	= 21,74 Grm.	— 0,201
„ Aepfeln	= 10,64 „	— 0,070
„ Heu	= 15,61 „	— 0,279

Analyse von Theeblätter.

Hodges[3]) theilt Analysen von zwei getrockneten Sorten von Theeblätter mit, einheimische Art (Thea chinensis) und Kreuzung, aus China stammend.

In 100 Theilen:	Einheimische Art	Kreuzung
Feuchtigkeit	16,06	16,2
Organ. Substanz	78,81	78,9
Mineralbestandtheile	5,13	4,82
Stickstoff	4,74	2,81
100 Theile Asche:		
Kali	35,2	37,01
Natron	4,32	14,43
Chlor	3,51	2,62
Schwefelsäure	5,04	6,32
Phosphorsäure	18,03	9,18

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. **17.** 1874.
[2]) Annal. d. Chem. u. Pharmacie. **172.**
[3]) Chemical News. 1874.

100 Theile Asche:

Eisenoxyd	$2{,}_{49}$	$2{,}_{46}$
Manganoxydul	$1{,}_{02}$	$0{,}_{80}$
Kalk	$8{,}_{98}$	$5{,}_{53}$
Magnesia	$4{,}_{39}$	$5{,}_{91}$
Sand-Kieselsäure	$0{,}_{50}$	$1{,}_{30}$
Kohle	$2{,}_{90}$	$1{,}_{83}$
Kohlensäure	$13{,}_{59}$	$12{,}_{60}$

Chemie des Waldes und des Holzes.

J. Schröder[4]) hat an unten bezeichneten Orten interessante Beiträge zur Chemie des Waldes und der Vegetation geliefert, welche wir im Zusammenhange nach dem im agriculturchemischen Centralblatte vorhandenen Referate wiedergeben. Ueber die Vertheilung der Mineralbestandtheile in den verschiedenen Organen der Fichte erfahren wir zunächst:

1) Dass die Aschenprocente in den verschiedenen Theilen eines Baumes von unten nach oben im Holze wie in der Rinde zunehmen.

2) Dass die Steigerung der Aschenmengen in den Achsen nach dem Gipfel und nach den Zweigen in erster Linie durch den Aschengehalt der Rinde bewirkt wird, indem derselbe, nach vorliegenden Ermittlungen, für die Fichte, von unten nach oben wachsend, sich von $1/2$ — $3/4$ an der Gesammtaschenmenge betheiligt. — Interessant ist ferner die Frage nach der absoluten Vertheilung der Asche bei einem im Haubarkeitsalter gefällten Baume. Es ergeben sich hieraus die Bodenbestandtheile, die man bei der Ernte durch Ausfuhr der werthvolleren und weniger werthvollen forstlichen Sortimente entnimmt. Die Untersuchung einer im Mai gefällten, ca. 100jährigen Fichte, ergab, dass der gefällte Baum, ca. 396 Kilogr. Trockengewicht, $2{,}_{8}$ Kilo Asche enthielt. Das eigentliche Stammholz enthielt nur $23{,}_{8}$ % Asche von der Gesammtmenge, die Stammrinde $24{,}_{7}$ %, die Nadeln dagegen $29{,}_{1}$ %, so dass man mit den 21 Kilogr. Fichtennadeln in diesem Falle mehr Asche erntet, als mit den 285 Kilogr. Stammholz. — Die Vertheilung der Aschenbestandtheile in den verschiedenen Organen der Fichte betr. zeigte sich, dass:

1) der Kaligehalt am geringsten ist im Stammholz, am grössten in den Nadeln; derselbe ist grösser in der Rinde als im Stamme, (Nadeln $= 26{,}_{7}$ %, Astmasse $47{,}_{9}$ %),
2) der Phosphorsäuregehalt sich analog dem Kali verhält. Die Steigerung nach den oberen Theilen des Baumes ist hier sehr auffallend; Nadeln und feinste Aeste sind am reichsten an Phosphorsäure, so dass sogar mit den Nadeln die Hälfte aller vorhandenen Phosphorsäure geerntet wird. 1 Kilogr. Nadeln = 80 Kilogr. Stammholz im Phosphorsäuregehalt,
3) der Kalk seine grösste Menge in den Rinden der kleinern Aeste erreicht,
4) die Magnesia sich hinsichtlich ihrer Verbreitung dem Kali nähert,
5) die Schwefelsäure sich der Phosphorsäure ähnlich verhält und endlich
6) Eisen und Mangan in der Astmasse (61 % Eisen und 35 % Mangan) enthalten sind.

---

[4]) Chem. Ackersmann. 1873 u. 1874. — Tharander forstl. Jahrbücher. 1874.

Diese Betrachtungen zeigen schlagend, welche grosse Aschenmengen durch die Aeste geerntet werden und dass die forstliche Cultur den Boden in sehr verschiedener Weise in Anspruch nehmen kann, je nachdem dem Walde die Blätter, die kleinsten Aeste etc. genommen werden, unstreitig ein Fingerzeig, wie nachtheilig die Ausfuhr der Waldstreu dem Gedeihen des Waldes entgegenwirkt. —

Der Gehalt an Mineralbestandtheilen bei Fichte, Kiefer und Buche gestaltet sich so, dass die Fichte in der Mitte steht zwischen Kiefer und Buche und ein Fichtenwald an den Boden geringere Ansprüche macht als ein Buchenwald, grössere aber als ein Kiefernwald.

Das Verhältniss, in welchem forst- und landwirthschaftliche Pflanzen bezüglich ihrer Anforderungen an den Boden stehen, kommt in einer weiteren Arbeit zur Besprechung und wir sehen bei Vergleichung der Mineralbestandtheile, welche durch eine Ernte der Buche pro Jahr auf einer Hectare Boden und ebenso von Winter- und Sommerhalbfrucht, Hülsenfrucht, Klee und Kartoffeln entnommen wurden, dass in Bezug auf Kalk, Kieselsäure, auch Magnesia der Buchenwald bedeutendere Anforderungen an den Boden stellt, als die ungenügsamsten landwirthschaftlichen Pflanzen, dagegen die Buche nur geringe Mengen von Kali und Phosphorsäure beansprucht gegenüber den Halmfrüchten und anderen, die mindestens 4 ½ mal mehr bedürfen. Verf. glaubt daher, dass der Satz, der Wald sei überhaupt anspruchsloser bezüglich seiner Ernährung als die Feldpflanzen, nur für Kali und Phosphorsäure giltig sei. —

Bezugnehmend auf diese Contraversen wird vom Verf. die Frage der Waldstreu discutirt und für die Praxis betont, indem namentlich Versuche mit lufttrocknen Buchenblättern, Fichtensägespähnen, Fichtenästchen bei Extraction mit Wasser zeigten, dass es einer totalen Zersetzung der Streu nicht bedürfe, um Mineralstoffe zu lösen.

Dass es empfehlenswerth ist, die Zeit des Streumachens in die Periode kurz nach dem Laubfalle zu verlegen, wenn es sich darum handelt, die grösstmögliche Menge mineralischer Nährstoffe zu gewinnen, oder kurz vor dem Laubfalle, wenn man dem Waldboden die mineralischen Nährstoffe zu erhalten bestrebt ist. —

In einer späteren Abhandlung theilt endlich noch der Verf. seine Resultate mit über die Löslichkeit der Mineralbestandtheile des Holzes in Wasser, die wir in den Hauptsätzen wiedergeben:

Das Wasser wirkt lösend mehr oder weniger auf alle Mineralbestandtheile, vorzüglich und mit Leichtigkeit aber auf Kali.

Von der gesammten Reinasche des Fichtenholzes sind in destillirtem Wasser nur 23 % gelöst worden.

Das Kali des Holzes findet sich nämlich in einer leicht löslichen Form und zwar zum grossen Theile: Kalk, Magnesia, Eisen und Mangan und zum Theil die Phosphorsäure sind in einer in Wasser schwer löslichen Form vorhanden.

Durch zweijährige Einwirkung fliessenden Wassers auf Fichtenholz ist demselben ein Theil seiner Mineralbestandtheile entzogen worden (23 %). Beim längeren Liegen unter Wasser giebt das Holz den grössten Theil seines Kaligehaltes an das Wasser ab. Dieser Vorgang ist einer einfach

lösenden Wirkung des Wassers zuzuschreiben, da destillirtes Wasser in relativ kurzer Zeit denselben Effect hervorbringt. Nächst dem Kali ist der Menge nach am Meisten Mangan aus dem Holze ausgetreten. Der Kalk erscheint vermehrt im Gesammtholze und zwar gleichmässig im Aussen- und Mittelholze um etwa 19—20 %.

Das Holz giebt demnach Mineralbestandtheile unter Wasser ab und absorbirt zugleich dieselben und lagert dieselben ein. — Die Absorptionsfähigkeit des Holzes in dieser Richtung gab wieder Veranlassung zu neuen Versuchen, welche im Allgemeinen zeigten, dass das Kali des Holzes durch einfache Einwirkung des Wassers gelöst wird; Chlorkalium im Wasser verhält sich indifferent. Zugesetztes Chlorcalcium im Wasser wird vom Holze zersetzt und zwar durch die in demselben vorhandenen Salze; das Chlor tritt in Lösung mit den Basen der Letzteren, der Kalk bleibt mit den Säuren derselben im Holze in unlöslicher Verbindung zurück. —

Was endlich den Einfluss der Holzauslaugung auf die Dauerhaftigkeit derselben betrifft, so begnügen wir uns hier damit, die Ansicht des Verf.'s zu geben, welche dahin geht, dass die Wirkung des Auslaugungsprocesses durch Flössen etc. nicht nur auf die nützliche Entfernung von eiweissartigen Körpern, sondern auch auf die totale Auswaschung von Kali zurückgeführt werden muss.

(Stickstoffbestimmungen im Rothbuchenholze und Fichtenholze, sowie Bestimmungen des löslichen Stickstoffes im Holze wurden, vom Verfasser, Dr. Karsten und Dr. Ulbricht ausgeführt, mitgetheilt.)

Quantitative Bestimmung von Asparagin.

R. Sachse[1]) berichtet über Versuche der quantitativen Bestimmung von Asparagin, auf das Verhalten des Asparagin's gegründet, beim längeren Kochen mit Salzsäure in Ammoniak und Asparaginsäure zersetzt zu werden und ferner der Eigenschaft der Asparaginsäure, durch bromirte Natronlauge nach Knop kein Ammoniak zu liefern. Die Versuche wurden mit reinem Asparagin mit gepulverten Erbsen, denen ausserdem wechselnde Mengen von Asparagin zugesetzt waren, ausgeführt. Wegen des speciellen Verfahrens und der hierbei beobachteten Thatsachen sei auf das Original verwiessen.

Genetisches Verhältniss der Asparaginsäure und des Eiweisses.

W. Henneberg[2]) sucht die Rückbildung von Eiweiss und Asparagin, bezugnehmend auf die Mittheilungen von Sachs und Peffer, durch folgende chemische Gleichungen zu interpretiren:

$$\text{Eiweiss: } C_{48}\,H_{38}\,N_6\,O_{16} = C_{24}\,H_{24}\,N_6\,O_{18}\ \text{(3 aequ. Asparagin)}$$
$$= + C_{32}\,H_{32}\,O_{32}\ \text{(8/3 „ Glycose)}$$
$$- C_8\,O_{16}\ (8\,CO_2)$$
$$- H_{18}\,O_{18}\ (18\,HO).$$

Zersetzungsproducte der Proteïnstoffe.

Ueber die Proteïnstoffe, von H. Hlasiwetz und J. Habermann[3]). — Die Verf. bestimmten und untersuchten die Zersetzungsproducte, welche bei der Einwirkung von Salzsäure auf Caseïn entstehen. Um der Bildung von braun bis schwarz gefärbten secundären Producten vorzubeugen, erwies sich ein Zusatz von Zinnchlorür als zweckmässigstes

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. **6.**
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1873. **16.**
[3]) Journ. f. prakt. Chemie. **115. 397.**

Mittel. In Betreff der Reindarstellung und der Trennung der einzelnen Zersetzungsproducte verweisen wir auf die ausführliche Beschreibung im Original. Eine Mittheilung der Resultate erscheint, obgleich die Untersuchung sich zunächst auf einen thierischen Eiweisskörper erstreckte, auch an dieser Stelle wünschenswerth, da am Schluss der Abhandlung ausdrücklich bemerkt wird, dass bei Legumin und Pflanzenalbumin das qualitative Ergebniss dasselbe war wie beim Caseïn.

Als ausschliessliche Zersetzungsproducte wurden erhalten: Glutaminsäure (bei Caseïn in maximo ca. 29 Proc. der angewandten Substanz), Asparaginsäure, Leucin, Tyrosin, Ammoniak. Die verschiedenen Proteïnmodificationen liefern verschiedene Mengen dieser Producte. Kohlehydrate oder charakteristische Derivatè derselben wurden nicht aufgefunden. Früheren Vermuthungen entgegen können daher Kohlehydrate bei der Constitution der Proteïnstoffe nicht betheiligt sein. Die Thatsache, dass ein Theil des Stickstoffs der Proteïnkörper (sog. „lose gebundener Stickstoff") in Form von Ammoniak austritt, spricht für die Annahme, dass in den Proteïnkörpern stickstoffhaltige Verbindungen praeexistiren, welche beim Erhitzen mit Säuren oder Alkalien unter Wasseraufnahme Ammoniak verlieren und Asparaginsäure und Glutaminsäure liefern. Ob aber diese Verbindungen mit dem gewöhnlichen Asparagin und dem erst noch darzustellenden homologen Glutamin identisch und ob die genannten beiden stickstoffhaltigen Säuren nicht schon Producte einer molecularen Umlagerung und Verschiebung sind, lässt sich vorläufig noch nicht entscheiden.

Verbindungen der Eiweisskorper mit Kupferoxyd.

Conglutin-Kupferoxyd.

Untersuchungen über Verbindungen der Eiweisskörper mit Kupferoxyd, von H. Ritthausen und R. Pott[1]). — In Fortsetzung der früheren Arbeiten über denselben Gegenstand[2]) wurde der Versuch, das Conglutin-Kupferoxyd darzustellen, nach dem ursprünglichen Verfahren mit der Abänderung wiederholt, dass man zur Fällung statt des Kupfervitriols essigsaures Kupferoxyd und zum Auswaschen statt des Wassers zuerst schwachen, später stärkeren Weingeist verwendete. Das Resultat fiel wiederum unbefriedigend aus, insofern ca. 2 Proc. des Stickstoffs in Form von Ammoniak ausgeschieden wurden und die Präparate in verdünnter Kalilauge nicht vollständig löslich waren. Zur Beseitigung dieser Uebelstände wurde die Auflösung der Kupferoxydverbindung in Kaliwasser gänzlich vermieden und die klare Conglutinlösung vor dem Zusatz der Kupfersolution nur mit soviel verdünnter Kalilauge vermischt, dass die darin enthaltene Kalimenge dem zur Verwendung gelangenden Kupferoxyd äquivalent war. Die Niederschläge wurden mit Weingeist ausgewaschen und mit absolutem Alkohol entwässert. Zwei nach diesem Verfahren gewonnene, in Kaliwasser vollkommen lösliche Präparate von Conglutin-Kupferoxyd hatten folgende procentische Zusammensetzung:

	1	2
Kohlenstoff . .	44,21	43,51
Wasserstoff . .	6,99 ?	5,97

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. **115. 163.**
[2]) Jahresber. 1870—72. 28.

	1	2
Stickstoff . . .	$15{,}43$	$15{,}12$
Schwefel . . .	$0{,}87$	$0{,}68$
Sauerstoff . . .	$20{,}23$	$20{,}26$
Kupferoxyd . .	$11{,}34$	$13{,}40$
Asche	$1{,}19$	$1{,}07$

Hieraus berechnen sich für Conglutin:

	1		2	
Kohlenstoff . .	$50{,}54$	Proc.	$50{,}87$	Proc.
Wasserstoff . .	$7{,}87$	„ ?	$7{,}00$	„
Stickstoff . . .	$17{,}62$	„	$17{,}66$	„
Schwefel . . .	$0{,}97$	„	$0{,}79$	„
Sauerstoff . . .	$22{,}99$	„	$23{,}68$	„

Da das angewandte — noch nicht ganz reine — Conglutin $17{,}61$ Proc. Stickstoff enthielt, so war es in der That gelungen, ohne Stickstoffverlust die Verbindung dieses Eiweisskörpers mit Kupferoxyd darzustellen. — Reines Conglutin hat einen Stickstoffgehalt von $18{,}4$ Proc.[1])

Gluten-caseïn-Kupferoxyd.

Nach derselben Methode wurden ferner Kupferoxydverbindungen des Glutencaseïns mit verschiedenem Gehalt an Kupferoxyd dargestellt. Dieser Eiweisskörper war aus den Ricinussamen gewonnen worden, in welchen er den Hauptbestandtheil der Krystalloïde ausmacht. Seine Zusammensetzung war:

Kohlenstoff . .	$52{,}61$	Proc.
Wasserstoff . .	$7{,}05$	„
Stickstoff . . .	$16{,}93$	„
Schwefel . . .	$0{,}96$	„
Sauerstoff . . .	$22{,}45$	„

Die bei 130° getrockneten Kupferoxyd-Verbindungen dieses Glutencaseïns enthielten:

	1		2		3	
Kohlenstoff . .	$41{,}62$	Proc.	$40{,}58$	Proc.	$41{,}61$	Proc.
Wasserstoff . .	$5{,}96$	„	$5{,}60$	„	$5{,}51$	„
Stickstoff . .	$13{,}41$	„	$13{,}22$	„	$13{,}44$	„
Schwefel . . } Sauerstoff . . }	$18{,}50$	„	$18{,}21$	„	$0{,}75$	„
					$17{,}52$	„
Kupferoxyd . .	$18{,}07$	„	$20{,}18$	„	$19{,}05$	„
Asche . . .	$2{,}44$	„	$2{,}20$	„	$2{,}12$	„

Für die Zusammensetzung des Ricin-Glutencaseïns berechnen sich hieraus:

	1		2		3	
Kohlenstoff . .	$52{,}30$	Proc.	$52{,}24$	Proc.	$52{,}78$	Proc.
Wasserstoff . .	$7{,}49$	„	$7{,}20$	„	$6{,}99$	„
Stickstoff . .	$16{,}87$	„	$17{,}03$	„	$17{,}05$	„
Schwefel } Sauerstoff } .	$23{,}34$	„	$23{,}53$	„	$0{,}92$	„
					$22{,}26$	„

[1]) A. a. O. 29.

Es lässt sich somit auch das Glutencaseïn unverändert in die Verbindung mit Kupferoxyd überführen. Die Präparate 1 und 3 lösten sich ohne Rückstand in Kalilauge; Präparat 2 war nicht vollkommen löslich. Ein Gehalt von 19 Proc. Kupferoxyd (Präparat 3) dürfte deshalb die äusserste Menge sein, mit welcher sich Ricin-Glutencaseïn zu einer noch völlig löslichen Verbindung vereinigt.

Ein Versuch, Wasser statt des Weingeistes zum Auswaschen des Niederschlages zu benutzen, ergab eine relative Abnahme an Kohlenstoff und Zunahme an Stickstoff. Dieser Umstand scheint darauf hinzudeuten, dass in dem untersuchten Eiweisskörper sich noch eine kohlenstoffreichere Substanz in geringer Menge vorfindet, welche von Wasser leichter, als von Weingeist aufgenommen wird. Das hiervon gereinigte Glutencaseïn würde dann einen dem Legumin entsprechenden Kohlenstoffgehalt (= $51_{,42}$ Proc.) besitzen.

Kupferoxyd-Verbindungen der in Weingeist u. Wasser löslichen Eiweisskörper.

Rücksichtlich der in Weingeist und Wasser löslichen Eiweisskörper wurde ermittelt, dass die Auflösungen von Gliadin, Mucedin und Glutenfibrin in Säuren oder Alkalien durch Kupferoxydsalze vollständig gefällt werden, wenn die Menge des Kupferoxyds wenigstens 10 Proc. der angewandten Substanz beträgt und wenn die Fällungsflüssigkeit völlig neutralisirt ist. Zur Fällung ist essigsaures Kupferoxyd, zum Auswaschen der Niederschläge absoluter Alkohol zu verwenden. Die Kupferoxyd-Verbindungen sind in der Regel voluminös und grossflockig, setzen sich aber fast augenblicklich zu Boden und dichter zusammen, so dass das Decantiren keine Schwierigkeiten macht.

Zur Darstellung von Präparat 1 diente ein noch nicht ganz reines Gliadin; Präparat 2 wurde aus einem Gemisch von Gliadin, Mucedin und Fibrin, Präpärat 3 aus unreinem Gliadin erhalten. In den bei 130° getrockneten Präparaten wurden gefunden:

	1	2	3
Kohlenstoff . .	$47_{,05}$ Proc.	$47_{,15}$ Proc.	$44_{,05}$ Proc.
Wasserstoff . .	$6_{,94}$ „	$6_{,56}$ „	$6_{,64}$ [1]) „
Stickstoff . .	$15_{,85}$ „	$15_{,69}$ „	$15_{,55}$ „
Schwefel . . .	$0_{,67}$ „	$1_{,18}$ „	} $18_{,63}$ „
Sauerstoff . .	$18_{,74}$ „	$17_{,51}$ „	
Kupferoxyd [2]) .	$10_{,75}$ „	$11_{,91}$ „	$15_{,19}$ „

Für die Kupferoxydfreien Substanzen berechnen sich hieraus:

	1	2	3
Kohlenstoff . .	$52_{,60}$ Proc.	$53_{,50}$ Proc.	$51_{,93}$ Proc.
Wasserstoff . .	$7_{,78}$ „	$7_{,45}$ „	$7_{,81}$ „
Stickstoff . .	$17_{,75}$ „	$17_{,82}$ „	$17_{,15}$ „
Schwefel . .	$0_{,75}$ „	$1_{,34}$ „	} $23_{,11}$ „
Sauerstoff . .	$21_{,12}$ „	$19_{,89}$ „	

Die Kupferoxydverbinduugen 1 und 2 lösten sich in Kaliwasser klar auf; Präparat 3 hinterliess einen beträchtlichen Rückstand von Kupferoxydhydrat.

---

[1]) Die Wasserstoffprocente wurden in Folge nicht genügender Trocknung der Kupferspiralen zu hoch gefunden.

[2]) incl. 0,2 bis 0,4 Proc. Asche.

Die wichtigsten Resultate, welche sich aus diesen Untersuchungen ergeben, sind folgende:

1) Die verschiedenen Formen des Caseïns[1]) und die Eiweisskörper des Klebers werden durch Kupferoxydsalze unverändert und nahezu vollständig ausgefällt. Diese Fällungen können daher zur Abscheidung und quantitativen Bestimmung der genannten Eiweisskörper aus gemischten Lösungen benutzt werden. — In Betreff des Albumins sind erst noch specielle Untersuchungen abzuwarten.

2) Die Menge des Kupferoxyds, welche ein Eiweisskörper bis zur Bildung von noch vollkommen in Kalilauge löslichen Verbindungen aufzunehmen vermag, ist für die verschiedenen Eiweisskörper verschieden und für jeden einzelnen Eiweisskörper genau begrenzt: Die Glutenkörper erfordern ca. 10 bis 12, die caseïnartigen Körper dagegen 13 bis 19 Proc. Kupferoxyd, und zwar beansprucht Conglutin 13, Legumin ca. 15,[2]) Glutencaseïn ca. 18 bis 19 Proc. Kupferoxyd.

Spaltungsproducte von Eiweiss.

P. Schützenberger[3]) beobachtete bei Einwirkung verdünnter Barytlösung auf Eiweiss eine allmälig sich vermindernde Ammonentwicklung, Baryumoxalat und Sulfat ausserdem Tyrosin, Leucin, auch Harnstoff.

Bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf geronnenes Eiweiss zeigte sich eine der Glycose ähnliche Substanz. Eiweisssubstanzen, bei 100° mit reinem Wasser behandelt, geben Glutaen, Syntonin, Albumin, kein Fett oder Harnstoff.

Verbindungen von Eiweiss mit Säuren.

G. Stillingfleet-Johnson[4]) beschäftigte sich mit der Untersuchung von Verbindungen von Eiweiss mit Säuren, welche durch Einstellen eines mit Eiweisslösung gefüllten Dialysators in die betreffenden Säuren dargestellt wurden als consistente zähe Massen, in viel Wasser löslich.

Verf. stellte nachstehende Verbindungen her:

Die salpetersaure Verbindung, die Verbindung mit Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Citronensäure, Metaphosphorsäure, Oxalsäure, Weinsäure, Essigsäure. Die Formeln wären vielleicht nachstehend festzustellen:

$$C_{72}\,H_{112}\,N_{18}\,SO_{22}\;.\;H_2\,SO_4$$
$$2(\text{ dito })\;.\;3(H_3\,PO_4)$$
$$\text{dito}\;.\;H\,PO_3$$
$$\text{dito}\;.\;2(C_6\,H_8\,O_7)$$
$$\text{dito}\;.\;C_2\,H_4\,O_2.$$

Constitution der Pflanzenfette.

J. König, in Gemeinschaft mit Aronheim und Kiesow, haben sich mit der Erforschung der Constitution der Pflanzenfette beschäftigt und zunächst Wiesenheufett, Haferstrohfett, und die Fette von Hafer, Roggen, Wicken und Lein einer Untersuchung unterzogen. Hinsichtlich der Methode möge nur erwähnt sein, dass die Verseifung der Fette mit alkoholischer Kalilauge ausgeführt wurde, hierauf die Isolirung der Fettsäuren

---

A. Comaille. Ueber Eiweissstoffe. Compt. rend. **78.**

[1]) Auch von Milchcaseïn wurden Verbindungen mit Kupferoxyd dargestellt. l. c. 367.

[2]) Jahresber. 1870—72. 29.

[3]) Bullet. de l. Société chim. 1874.

[4]) Journ. of the chemic. society. **12.**

in der Baryt- oder auch Bleiverbindung geschah, bei der Untersuchung der Alkohole die Methode von E. Schulze (Behandlung mit Benzoësäure im zugeschmolzenen Rohre) zur Anwendung kam. Die gewonnenen Resultate, die noch keinen definitiven Abschluss zeigen, berechtigen vorläufig zur Annahme, das Wiesenheu- und Haferstrohfett qualitativ dieselbe Zusammensetzung haben und zwar bestehen aus einem Kohlenwasserstoff (nicht nachweisbar im Haferstrohfett), Cerotinsäure oder einer nahe stehenden Säure, Palmitinsäure (vielleicht Stearinsäure?) und Oelsäure, ausserdem Alkoholen, und zwar einem Fettalkohol, unter dem Cerylalkohol liegend, Cholesterin (Isocholesterin) ausserdem einem flüssigen Alkohol von dem Cholesterin naher Zusammensetzung. Wahrscheinlich ist ein Theil der Säuren als Cholesterinäther vorhanden. Das Fett der oben genannten Samen enthält als Fettsäuren vorzöglich Oelsäure resp. Leinölsäure neben Palmitin- und Stearinsäure. Diese Säuren scheinen, wenigstens bei Hafer, Roggen, Wicken, zum geringen Theile als Glyceride, zum grösseren Theile als freie Fettsäuren vorhanden zu sein.

Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Rohrzucker.

v. Grote und B. Tollens[1]) wiesen bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Rohrzucker (200 Grm. Rohrzucker, 2000 Grm. Wasser, 400 Grm. engl. Schwefelsäure längere Zeit gekocht bei Vermeidung von Wasserverlust) eine Säure nach Glucinsäure? $C_5 H_8 O_3$ neben Ameisensäure. $C_6 H_{12} O_6 = C_5 H_8 O_3 + CH_2 O_2 + H_2 O$.

Bestimmung der Cellulose.

J. König[2]) war bemüht, eine einfachere und handlichere Methode der Cellulosebestimmung zu finden und versuchte zunächst, ausgehend von der Henneberg'schen Rohfaser, die verunreinigende Substanz der Cellulose mit Chlorwasser oder Chlorkalklösung zu beseitigen. Beide Agentien erwiesen sich als unbrauchbar, da dieselben die Cellulose theilweise angreifen. Weitere Arbeiten und Discussionen beziehen sich auf Einführung einer indirecten Methode mit Benutzung des Kohlenstoffgehaltes der reinen Cellulose, der Henneberg'schen Rohfaser und der Nichtcellulose, der Prüfung der Löslichkeit der Cellulose in Schwefelsäure und Kalilauge nach der Hennebergs-Methode und endlich auf die Zerkleinerung des Futterstoffmaterials bei der Untersuchung, in welch' letzterer Richtung vorgeschlagen wird, das zu untersuchende Material durch ein Sieb von 1,0 Mm. zu bringen.

Qantitative Bestimmung von Amiden mittelst salpetriger Säure.

R. Sachse und Walter Kormann[3]), haben eine Methode gefunden, die Gegenwart von Amiden in Pflanzenextracten zu constatiren und zwar mit Hülfe von salpetriger Säure oder salpetrigsaurem Alkali + Schwefelsäure, auf die Zersetzung der Amide in Leucin, Tyrosin etc. durch salpetrige Säure in $H_2 O$, NH_3 unter Umstände und Stickstoff.

Die fetten Oele in den Getreidekörnern.

F. Haberland[4]) untersuchte Getreidekörner auf Fettgehalt mit Berücksichtigung der Beobachtung, dass Maiskörner ihren Fettreichthum hauptsächlich dem Keime verdanken, während das Endosperm fettfrei ist. Verf. arbeitete mit Weizen, Roggen, nackter Gerste und nacktem Hafer,

[1]) Journ. f. Landwirthsch. 1873.
[2]) Landwirthsch. Versuchsstationen. **16.** 1873.
[3]) Ebendaselbst. **17.** 1874.
[4]) Wiener landwirthschaftl. Zeitung. 1873.

Mais. Die betreffenden Samen wurden zuerst zum Quellen gebracht, hierauf der Keim vom Endosperm getrennt und leider nur der Keim auf seinen Fettgehalt untersucht. 100 Grm. Trockensubstanz enthielten:

	Körner	Keime	Endosperm	Fettgehalt d. Keime.
Weizen	100	4,82	95,18	14,25
Roggen	100	6,74	93,26	12,37
Nackte Gerste .	100	3,01	6,00	22,42
Nackter Hafer .	100	3,72	96,28	25,71
Mais	100	11,93	88,07	32,94

Wir können nicht umhin, anzunehmen, dass durch das Quellen die Lagerungsverhältnisse der Reservenahrung in Keim und Endosperm geändert wurden und dadurch die Bestimmungen des Fettes kein sicheres Urtheil über dessen Verbreitung zulassen.

L. Raab. Stärkmehlgehalt verschiedener Kartoffelsorten. (Siehe „Landwirthschaftliche Nebengewerbe" dieses Jahresberichts Bd. II. Abschnitt Stärke).

Einfluss des Krautabschneidens auf die Qualität u. den Ertrag der Kartoffel.

W. Paulsen [1]) stellte Versuche an mit der Siebenhäuser und grünen oder Heiligenstädter Kartoffel, um die Frage zu ventiliren, ob das Abschneiden des Krautes zur Zeit des Eintrittes der Krankheit der Knollen gegen dieselbe schütze, den Ertrag aber nicht beeinträchtige. Wir begnügen uns hier mit der Uebersicht der Resultate:

1) Der Ertrag der einzelnen Reihen wäre selbst ohne Krankheit bei gleicher Behandlung ein ungleicher gewesen.
2) Die abgeschnittenen Stöcke hatten in den meisten Fällen ein grösseres Verhältniss von dickeren Knollen, wie die an demselben Tage aufgegrabenen.
3) Nach dem Krautabschneiden findet kein Zuwachs an Trockensubstanz mehr statt, wenn dasselbe so spät geshieht, dass das abgeschnittene Kraut nicht wieder wächst. Das Krautabschneiden vermindert Quantität und Qualität der Ernte.
4) Die Sporen des Pilzes scheinen weniger durch Einspülen von Regenwasser als durch die Stengel zu den Knollen zu gelangen.
5) In warmen, trocknen Perioden ist der Zuwachs grösser als in kühlen, nassen Zeiten.
6) Die mitteldicken Kartoffeln enthalten durchschnittlich das wenigste Wasser, die kleinen das Meiste. Starke Düngung, besonders Pferde und Schafmist, befördert die Krankheit und vergrössert den Wassergehalt der Knollen; bei zu üppigem Krautwuchs ist auch der Ertrag geringer.

Lorbeerfett.

H. Schiff [2]) betrachtet das Lorbeerfett als Trilaurylglycerin.

Sacc [3]) theilt die Resultate der chem. Untersuchung von Agaricus foetidus mit:

Wasser . . .	67,2
Mannit . . .	0,60

[1]) Deusche landwirthschaftl. Zeitung. 1873.
[2]) Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft **7**. 1874.
[1]) Compt. rend. **76**.

Pectinsäure . .	0,09
Fibrin . . .	4,66
Bassorin . . .	1,55
Asche	5,13

Hartsen[1]) spricht von 2 Substanzen, aus Agaricus fasciculatus dargestellt, mycoraphine, in Aether löslich und mycostearine, in Aether und Wasser löslich, krystallisirt.

Aluminium in Gefässkryptogamen.

A. H. Church[2]) untersuchte zahlreiche Gefässcryptogamen auf ihren Thonerdegehalt und fand, dass besonders die Gattung Lycopodium reich an Thonerde ist, während Selaginella frei von Aluminium gefunden wurde, ebenso Ophioglossum vulgatum, Equisetum maximum und Psilotum thonerdefrei waren.

Verfasser fand in Lycopod.	alpinum	33,5 %	Thonerde
„	clavatum	15,26 „	„
„	Selago	7,29 „	„

Essbare Schwämme.

N. Sokoloff[3]) untersuchte verschiedene Schwämme, welche als Nahrungsmittel bedeutungsvoll sind oder werden können. Die Mittheilung der Analysen dürfte hier am Platze sein:

Trockene Schwämme.	Wasser.	Sand u. Thon.	Asche.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.
Boletus edulis . . . (Steinpilz)	11,52	1,40	7,36	47,20	7,63	7,56
Boletus edulis Var. .	11,50	2,60	6,52	48,20	18,84	6,69
Boletus annulatus . . (gelber Röhrenpilz)	12,34	0,26	7,56	48,52	6,30	7,60
Boletus scabur . . . (Podosinnick).	13,49	0,60	7,96	50,91	6,19	6,63

Asche in Procenten.

	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Eisenoxyd.	Magnesia.	Kalk.	Natron.	Kali.	Chlornatrium.
Boletus edulis . . .	25,06	12,97	1,63	2,22	1,00	3,60	50,37	3,11
do. Var. .	26,08	8,42	0,98	2,41	5,95	0,87	57,76	3,55
do. annulatus .	21,74	—	0,53	—	—	3,99	58,10	—
do. scaber . .	20,27	—	1,11	—	—	1,65	56,09	—

Oel des Mutterkornes.

O. Ficinus[4]) hat den Fettgehalt des Mutterkornes bestimmt und denselben zu 30 % gefunden. Das Fett ist ein dickliches Oel.

Bestandthl. eines chinesischen Pilzes.

P. Champion[5]) stellte aus Fouh-ling, einem in China als Heilmittel gebräuchlichen Pilze, Pochyma pictorum, eine Substanz dar, unlöslich in Wasser, der Cellulose ähnlich, von der Formel $C_{20} H_{24} O_{28}$ mit dem Namen Pachymose belegt.

---

[1]) Compt. rend. **76.**
[2]) Chem. News. 1874.
[3]) Institut agronomique de St. Petersburg.
[4]) Arch. d. Pharmac. **3.**
[5]) Compt. rend. **75.**

II. Vegetation.

A. Samen und Keimung.

Verhalten der Samen im Meerwasser.

G. Thuret[1]) beschäftigte sich mit dem Verhalten der Samen im Meerwasser nach 2 Richtungen: einerseits die Fähigkeit der Samen, auf dem Meerwasser zu schwimmen, andererseits das Verhalten der Samen im Meerwasser während 13 Monaten, hinsichtlich der Keimfähigkeit. Die erste Versuchsreihe zeigte, dass von 251 Arten von Samen nur 4 durch ihren Luftgehalt die Eigenschaft besitzen, längere Zeit sich auf dem Meerwasser schwimmend zu erhalten. (Kein günstiges Resultat für den Transport der Samen durch Meeresströmungen.) Die zweite Frage lieferte das Resultat, dass 10 Arten von Samen (Hibiscus speciosus, Mesembrianthemum cristallinum, Apium graveolens, Campanula laciniata, Lycopersicum esculentum, Beta vulgaris und eine Phytolacca?) noch keimten, während 6 weitere Arten, im Meerwasser aufbewahrt, nicht keimten, dagegen wohl nach dem Aufbewahren in der Luft während derselben Zeit.

Keimung im reinen Sauerstoffgase.

J. Böhm[2]) beobachtete bei Versuchen mit benetzten Samen in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte, dass dieselben über das erste Stadium der Keimung, der Keimentwickelung, nicht hinauskommen, aber ebensogut wie in atmosphärischer Luft gedeihen, wenn der Sauerstoff mit $^4/_5$ seines Volumens Wasserstoff oder mittelst der Luftpumpe bis auf einen einer 150 Mm. hohen Quecksilbersäule entsprechenden Druck verdünnt wird.

Keimung der Kresse.

Famintzin[3]). Beitrag zur Keimung der Kresse. Wir verweisen bei dieser Arbeit auf das Original, da die gewonnenen Resultate nicht gerade als absolut werthvoll betrachtet werden können.

Keimfähigkeit der Samen von Trifolium pratense bei höherer Temperatur.

L. Just[4]) stellte Versuche über die Keimfähigkeit der Samen von Trifolium pratense an bei verschieden hohen Temperaturen und fand, dass die Rothkleesamen bei 30° C. nicht mehr keimen, in mit Dunst gesättigter Atmosphäre bei 75° C. sterben, auch schon bei 50° C. nach 48stündigem Erhitzen. Trockene Samen werden bei 120° C. getödtet, können aber Temperaturen unter 120° C. ertragen, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren, keimen jedoch langsamer als vormals.

Keimung von Knollen und Zwiebeln, Einfluss der Wärme auf den Weizensamen.

F. Krasan[5]) theilt zunächst mit, dass Weizensamen bei höheren Temperaturen und über Chlorcalcium längere Zeit getrocknet, 10—12% Wasser verliert. Die bei gewöhnlichen Temperaturen getrockneten Samen keimen wie zuvor. Auf künstliche Weise erwärmte Samen vermindern zwischen 60 und 80° C. ihre Keimfähigkeit und die Geschwindigkeit, mit der die Keimung stattfindet.

Ferner nahm der Verf. Knollen von Crocus vernus, Corydalis cava und Solida und Golanthus nivalis, im Juni nach Absterben der Blätter und Wurzeln ausgegraben und einige Tage aufbewahrt, bei verschiedenen Temperaturen in feuchte Erde. Bei 5° C. hatte Corydal. cava nach 1

[1]) Archiv. d. sciences physiques et natur. **47.**
[2]) Zeitschrift f. analyt. Chemie. **12.**
[3]) Botan. Zeitung 1873.
[4]) Naturforscherversammlung Breslau 1874. Tagblatt.
[5]) Sitzungsberichte der k. Academ. 1873. **68.**

Monat Wurzeln gebildet, die anderen blieben unverändert. Bei 10—13 ° C. trieben Corydalis solida und cava Wurzeln, Golanthus und Crocus nicht, bei 25—26 ° C. keimten die Pflanzen nicht.

Beförderungsmittel der Keimkraft.

Untersuchungen über Keimung von P. P. Dehérain und Ed. Landrin[1]). — Böttger[2]) beobachtete, dass verdünnte Kali- oder Natronlauge die Keimkraft ausserordentlich fördern. Er sah beispielsweise bei den schwer keimenden Kaffeebohnen nach 2—3 Stunden einen merkwürdigen Erfolg.

Einfluss von Kupfervitriollösung auf die Keimung.

Fr. Haberlandt[3]) versuchte die Einwirkung von Kupfervitriollösung auf die Keimkraft, sowie auf die Sporen des Steinbrandes. Letztere Resultate werden wir bei Pflanzenkrankheiten berühren; die Thatsachen der ersten Versuchsreihe, hinsichtlich der Keimkraft, gestatten vorläufig kein bestimmtes Resultat, weshalb wir auf das Original oder den Auszug im agricultur-chemischen Centralblatt 1875 verweisen.

Temperatur, beim Keimen nöthig.

Kerner[4]) berichtet, dass Samen von Alpenpflanzen unterhalb + 2 ° C. noch keimten, eingesenkt in Glasröhren, die, im untern Theile mit Boden ausgefüllt, in kühlen Quellen des Innthales mit ziemlich constanter Temperatur aufgestellt waren.

Apparat für Keimungsprocesse.

Simmler[5]) beschreibt einen Apparat für Keimungsversuche, welcher aus einer tiefen, irdenen Schüssel besteht, mit einer centralen und mehreren peripherischen Abtheilungen; letztere dienen zur Aufnahme der Samen, erstere zur Aufnahme einer chemischen Mischung, welche fortwährend Sauerstoff entwickelt. Alles Dieses ist von einer Glasglocke eingeschlossen.

Physiologische Untersuchungen über Keimung.

Van Tieghem[6]) theilt die Resultate zweier Versuchsreihen mit, von welchen die Eine beabsichtigte, die Keimfähigkeit der von einander isolirten Theile des Samenkeimes kennen zu lernen, die Andere, den Einfluss des Sameneiweisses auf die Entwickelung des Samens festzustellen, wobei auch ein Ersatz des Albumen durch künstlische Nährstoffmischungen versucht wurde. — Das Resultat der ersten Reihe geht dahin, dass das Würzelchen, die hypocotyle Achse, die Samenlappen oder auch Theile dieser Organe, von einander getrennt und der Keimung unter günstigen Bedingungen unterworfen, sich nicht nur beträchtlich verlängern, sondern auch Adventivwurzeln, und Adventivknospen bilden können. Der Grad der erreichten Ausbildung hängt wesentlich von dem gerade vorhandenen Nährstoffe ab, daher auch die Knospenbildung nur an Samenlappen oder grösseren Stücken davon beobachtet wurde. — Hinsichtlich der 2. Versuchsreihe wurde mit Mirabilis Jalappa gearbeitet, wobei sich zeigte, dass bei Wegnahme des Albumen die Keimung in den ersten Tagen nicht beeinflusst wird, die Plumula völlig unentwickelt bleibt. Als Ersatzmittel für das Albumen wurden benutzt bei weiteren Versuchen: ein Brei, von Albumen mit Wasser erhalten, oder ein Brei von Kartoffelstärke mit Wasser, mit

---

[1]) Compt. rend. 1874.
[2]) Dingler's polytechn. Journal 1874.
[3]) Landwirthschaftl. Centralblatt f. Deutschland 1874.
[4]) Medicin. naturwissenschaftl. Verein Innsbruck, 1873.
[5]) Archiv de Sc. phys. et nat. 1873. **48.**
[6]) Annales des sciences natur. **17.** 1873.

Nährstofflösung anorganischer Natur, oder auch ein Brei aus Buchweizeneiweiss. In diesen 3 Fällen zeigte sich ein günstiger Einfluss auf die Keimung, so dass angenommen werden kann, dass die saugende Fläche des inneren Samenlappens aus diesen fremden Körpern bedeutend Nahrung gezogen hat. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte diese Folgerung.

Keimfähigkeit der Getreidekörner, ihre Dauer und die Mittel ihrer Erhaltung.

Fr. Haberlandt[1]) sammelte Erfahrungen über die Wirkung einer sorgfältigen Aufbewahrung der Samen hinsichtlich der Erhaltung der Keimkraft. Getreidesamen wurden eingesammelt und mehrere Jahre entweder im lufttrocknen Zustande oder, bei einer Temper. von 50—60° C. künstlich getrocknet, in gut verkorkten und versiegelten Flaschen aufbewahrt. Die Keimungsversuche mit diesen Samen, vom Verfasser in einer Tabelle hinsichtlich der Resultate mitgetheilt, lassen nachstehende Betrachtungen zu:

1) Die Keimfähigkeit der luftdicht aufbewahrten Körner war eine viel besser erhaltene, als bei denjenigen Körnern, welche nach Art der Praxis aufbewahrt waren.
2) Das Einschliessen der getrockneten Körner in luftdichte Gefässe hatte den Erfolg der fast vollständigen Erhaltung der Keimfähigkeit des Weizens und Roggens, durch 8—9 Jahre hindurch.
3) Abweichungen sind auffallender Weise in folgender Weise constatirt: 5—7 jähriger lufttrockener Weizen hatte die Keimkraft verloren, der 8 jährige nicht, ebenso der 4—5 jährige Roggen gegenüber dem 6 jährigen, 7 jährige Gerste gegen 8 jährige, 5 jähriger Mais zum 8 jährigen.

Die Erklärung liegt theils in der Annahme, dass nicht jeder Jahrgang gleich kräftige Samen erzeugt hat, wahrscheinlicher aber in dem Umstande, dass der Feuchtigkeitsgrad der Körner ein verschiedener war, was Verfasser durch Trockensubstanzbestimmungen zweier Jahrgänge bestätigt. Die hier gewonnenen Resultate zeigen deutlich den Zusammenhang zwischen Feuchtigkeit und Erhaltung der Keimfähigkeit der Getreidekörner. Wir sehen sogar, dass die Keimfähigkeit älterer Samen schon leidet, wenn die Feuchtigkeit steigt über:

11 % bei Weizen,
10 % „ Roggen,
11 % „ Gerste,
12 % „ Hafer,
11 % „ Mais.

Mittheilungswerth ist ausserdem die Beobachtung, dass ein vollständiger Abschluss vor Feuchtigkeit in der hier angewandten Weise in Flaschen nicht möglich war, da verschiedene Samen im Laufe der Jahre ihren Wassergehalt um 4—5 % erhöhten.

Blechgefässe zugelöthet nach vollem Austrocknen, Flaschen aus Glas verkorkt und verpicht dürften in der Praxis Erfolg haben.

Einfluss des Luftdruckes auf den Keimungsprocess.

P. Bert[2]) stellte bei seinen Studien über den Einfluss vermehrten oder verminderten Luftdruckes auf die Keimung bei Gerste, Kresse, Weizen

[1]) Wiener landwirthschaftl. Zeitung 1873.
[2]) Compt. rend. **76.**

und Radies folgende Resultate zusammen, welche, durch zahlreiche Versuche bewiesen theilweise Sätze älterer Physiologen, wie Huber, Sennebier, bestätigen. „1) Unter Verminderung des Druckes geschieht die Keimung um so langsamer, je niedriger der Druck ist; sie hört auf zwischen 4 bis 10 Cm., ohne dass die Körner absterben. Es liegt jedenfalls eine Hemmung des zur Entwickelung des Embryo nöthigen Sauerstoffes vor, welche der zu geringen Tension desselben zuzuschreiben ist. 2) Bei Vermehrung des Druckes bis auf 2 oder 3 Atmosphären scheint ein kleiner Vortheil auf Seiten der Samen zu sein; von 4—5 Atmosphären an ist sofort eine Benachtheiligung der Keimung bemerkbar, bei höherem Drucke wird das Korn getödtet, auch das in Entwickelung begriffene Korn geht bei zu starkem Drucke zu Grunde. Die Ursache dieser Wirkung liegt jedenfalls in der zu grossen Dichte des Sauerstoffes, welche, wie bei den Thieren, die Oxydation verlangsamt.

Chemische Vorgänge beim Keimen der Kürbissamen.

N. Laskowsky [1]) bearbeitete das Thema der Keimung von Kürbissamen abermals, was schon von Peters früher untersucht war, jedoch mit veränderter Fragestellung. Bei den Versuchsreihen wurden nur Samen von $0{,}5$ Gramm Gewicht benutzt, welche ausserdem der Beurtheilung der Brauchbarkeit halber noch der äusseren Umhüllung entledigt wurden. Versuche über den Gasaustausch (Kohlensäuremenge), die Menge des Wassers, der Trockensubstanz, die Elementarzusammensetzung, sowie die quantitativen Verhältnisse der Zusammensetzung der verschiedenen Keimungsstadien liegen vor und führen zu folgenden Gesammtresultaten:

Die bei der Keimung der Kürbissamen entwickelten Kohlensäuremengen hängen von der Temperatur, der Trockensubstanz des Samens und der Dauer der Keimung ab. Sind diese Verhältnisse bekannt, so lässt sich a priori die Menge der Kohlensäure hinlänglich genau bestimmen.

Eine Erhöhung der Temperatur bewirkt eine vermehrte Kohlensäureentwickelung. Bei der Keimung entsteht Wasser, das bei niederer Keimungstemperatur in der Quantität bedeutender zu sein scheint. Zwischen dem entwichenen Kohlen- und Wasserstoff scheint kein constantes Verhältniss zu bestehen.

Die Menge des Stickstoffes bleibt bei der Keimung unverändert.

Zwischen dem verschwundenen Fette, der gebildeten Cellulose und der Kohlensäure ergeben sich scheinbar constante Verhältnisse.

Die Bildung des Asparagins bei der Keimung des Kürbissamens ist wahrscheinlich und scheint diese Bildung von der Temperatur abzuhängen.

Chemische Vorgänge bei der Keimung von Pisum sativum.

Osc. Kellner [2]) hat im Knop'schen Laboratorium Versuchsreihen zum Abschlusse gebracht, welche dazu bestimmt waren, Aufschlüsse über die Stoffwanderung überhaupt und die chemische Natur der Veränderungen beim Keimen zu erhalten. Zuerst wurde bei Versuchen die Frage gestellt, in wie weit die Bestandtheile des Samens durch das Quellen löslicher werden und wie sich dieselben beim weiteren Keimen neben einander verhalten. Es wurden demnach die Quantitäten der löslichen

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. **17.** 1874.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. **17.** 1874.

Bestandtheile, Mineralbestandtheile nebst Eiweiss und löslichem Stickstoff festgestellt und die einzelnen Mineralbestandtheile quantitativ bestimmt.

Es zeigte sich nun, dass die organischen Verbindungen immer mehr und mehr in Umlauf gesetzt wurden, sei es, dass sie löslich gemacht oder erst gebildet werden. Die Magnesia zeigt zu allen Zeiten gleiche Löslichkeit, Kalk, Kali, Phosphorsäure, Schwefel werden allmälig unlöslicher. Am überraschendsten gestalteten sich die Verhältnisse hinsichtlich der Abnahme bei dem Schwefel, so dass sofort die Vermuthung nahe lag, dass die Schwefelsäure wohl im Verlaufe der Keimung lebhaft reducirt wird. Weitere Versuche bestätigten nun vor Allem, dass der lösliche Schwefel im Samen in Form von Schwefelsäure angenommen werden darf und dass auch eine Reduction ebenfalls denkbar ist, da eine letzte Versuchsreihe, mit in Salpeterlösung gequellten Samen angestellt, ebenfalls beim Keimen die Abnahme der Salpetersäure beweist und auch hier Reduction sicher stattfindet, da gleichzeitig eine vermehrte Kohlensäurebildung beobachtet wurde. Die Hauptresultate vorliegender Arbeit liegen vorzüglich darin, dass die in den Samen enthaltene Schwefelsäure beim Keimen verschwindet und zwar durch Reduction und ferner auch die Salpetersäure, im Contact mit keimendem Samen, verschwindet bei Beschleunigung der Kohlensäurebildung, was sicher Reduction beweist.

Temperaturgrenzen für die Keimung landwirthschaftlicher Sämereien.

F. Haberlandt [1]) referirt über Versuche, welche derselbe über den Einfluss höherer und niederer Temperaturen auf die Geschwindigkeit des Keimungsprocesses anstellte, Bezug nehmend auf die Versuche von Sachs aus den Jahren $18^{57}/_{59}$. Zuerst macht er nochmals auf seine ersten Versuche aus den Jahren 1859—62 aufmerksam, (in der allgemeinen land- und forstwirthschaftl. Zeitung), welche beabsichtigten, den Einfluss der Mitteltemperaturen im März, April, Mai, Juni auf die Keimzeit vieler Sämereien zu beobachten, dabei auch das Temperaturminimum der Keimungsfähigkeit festzustellen. Diese Versuche zeigten, mit Hinweis auf die Tabelle des Originales, dass die meisten Sämereien, für die Landwirthschaft von Bedeutung zwischen $3,_8$ und $8,_4$ ⁰ R. noch keimen, ausgenommen sind Mais, Moorhirse, Rispenhirse, Lieschgras, Sonnenblume, Taback, Paradiesapfel, Kümmel, Möhre, Kürbis, Gurke, Zuckermelone, Esparsette, Biebernell, Fisole. Gurken und Melonen keimen erst zwischen $12,_5$ bis $14,_8$ ⁰ R.

Eine weitere Versuchsreihe im Jahre 1873 beschäftigte sich mit Feststellung der Temperaturmaxima. In einem besonderen praktisch construirten Keimapparate wurden 56 Sämereien bei gewöhnlicher Zimmertemperatur und bei Temperaturen von 20⁰, 25⁰, 30⁰, 35⁰, 40⁰ R. in die Versuchsreihe hereingezogen, deren Hauptresultate in Nachstehendem zusammenzufassen sind:

Die obere Temperaturgrenze, bei der noch Keimung stattfindet, liegt zwischen 20⁰—25⁰ R. bei Leindotter, Koriander und Majoran, zwischen 25—30⁰ bei Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, engl. Raygras, Lieschgras, Futterwicke, Pferdebohne, Platt- und Kichererbse, weissem Senf, Färbewaid, Kohl, Herbstrüben, Kopfkraut, Radies, Krapp, Fenchel, Möhre, Sonnen-

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. **17.** 1874.

blume, Kümmel, Petersilie, Mohn, Lein, Taback, Biebernelle, zwischen 30 und 35 ⁰ bei Bohne, Lupine, Kleearten, Luzerne, Kraut (Erfurter), Sommerraps, Zwergblumenkohl, Buchweizen, Cichorie, Sonnenblume, Spörgel, zwischen 35 und 40 ⁰ endlich bei Mais, Hirse, Hanf, Kürbis, Gurke, Melone etc.

Bei dieser zuletzt erwähnten Versuchsreihe wurden ebenfalls die Temperatureinflüsse auf das Längenwachsthum des Würzelchens berücksichtigt.

Einwirkung von Frost auf gequellte Samen.

F. Haberlandt[1]) prüfte die Einwirkung von Kälte und zwar — 10 ⁰ C. u. — 24 ⁰ C. auf 24 Stunden im Wasser gelegene Samen hinsichtlich der Keimfähigkeit (Weizen, Roggen, bespelzte Gerste, nackte Gerste, Hafer, Mais, Rispenhirse, Möhre, engl. Raygras, Raps, Leindotter, Hanf, Lein, Mohn, Sonnenblume, Buchweizen, Runkelrübe, Pferdebohne, Platterbse, Kichererbse, Fisole, Erbse, Linse, Rothklee, Luzerne, gelbe Lupine.) Die Resultate dieser Versuche geben zu folgenden Mittheilungen Veranlassung:

1) Die schwächere Temperaturerniedrigung schädigt die Keimwirkung viel weniger als die stärkere Kälte.
2) Das Keimungsvermögen der rasch aufgethauten Samen ist ein durchaus grösseres, als das der langsamer aufgethauten.
3) Bei den Getreidearten sind jene angequollenen Samenkörner am meisten dem Gefrieren ausgesetzt, die das meiste Wasser aufzunehmen vermögen, mithin steht Roggen obenan, dann nackte Gerste, Hafer, Weizen, Gerste, Mais etc.
4) Die Samen mit grossem Oelgehalte scheinen durch den Frost weniger zu leiden. (Wohl dürfte dies mit dem Resultate 3 zusammenfallen!)

Werthbestimmungen der durch den Verband der Sächsischen landwirthschaftlichen Consumvereine bezogenen Rothkleewaaren. F. Nobbe[2]).

Ueber die Keimungsreife der Fichtensamen. Fr. Nobbe[3])

Ueber das Einweichen der Rübensamen v. M. Pagnoul (siehe Abschnitt „Rohrzucker“ in „Landwirthschaftliche Nebengewerbe).“

Dauer der Keimzeit bei unseren Culturgewächsen.

Schmitz[4]) prüfte eine grössere Anzahl von Samen auf den Eintritt der Keimzeit bei einer Bodentemperatur von 10—12⁰ R. (12.5—15⁰ C) u. einer Lufttemperatur von 12—16⁰ R. (15—20⁰ C.) und zwar keimen unter diesen Bedingungen weisse Rüben, Raps, Rüben, Buchweizen und Leindotter in 4—5 Tagen, Hirsen, Lein, Mohn Senf in 5 bis 6 Tagen, Raygras in 6—11 Tagen, Linsen in 6—7 Tagen, Lupinen, Spörgl und Roggen in 7—8 Tagen; Mais, Zuckerhirse, Timotheegras, Feldbohnen, Runkelrüben, Erbsen und Weizen in 8—9 Tagen, Wiesen- und Schafschwingel in 9—10 Tagen, Kümmel, Cichorien, Wicken, Fioringras, Seradella, Hanf, Taback, in 10—11 Tagen, rother weisser Klee, Luzerne, in 14—15 Tagen.

Keimung unreifer Samen.

M. P. Sagot[5]), versuchte die Entwicklung vor der Reife geernteter

---

[1]) Fühling's landwirthschaftl. Zeitschr. 1874.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1874. **17.**
[3]) Ebendaselbst.
[4]) Fühling's landwirthschaftl. Zeitschrift. 1874. Durch agriculturchem. Centralblatt.
[5]) Bullet. de l. Société botan. deFrance. **21.**

Samen und fand, dass unreif geerntete Samen im Allgemeinen langsamer keimen, als reife, die Pflanzen bleiben kleiner, unvollkommner, zeigen langsamere Entwicklung, jedoch mit grossem Unterschiede je nach der betr. Gattung und Art. Diese Abnormitäten und Unregelmässigkeiten zeigen sich aber nur während 1, 2 oder 3er Monate; nach dieser Zeit treten normale Entwicklungsverhältnisse ein.

Einfluss von Kupfervitriol auf die Keimkraft des Weizens.

E. Dreisch[1]) stellte zahlreiche Versuche an, um die Einwirkung von Kupfervitriollösung auf die Keimkraft des Weizen festzustellen und kam im Allgemeinen zum Resultate, dass sowohl die Keimfähigkeit als auch die Entwicklung des Keimlings merklich beeinträchtigt wird. — Die Quellungsfähigkeit des Embryo scheint zu leiden, auch die Testa verändert zu werden, ebenso kommen die Würzelchen des Keimlings mit brauner Spitze zum Vorschein und entwickeln sich sehr langsam in erster Zeit. Diese Erscheinungen treten nur merkwürdigerweise ausserhalb der Erde auf, nicht in der Erde. Ganz normal verläuft die Keimung jedoch ebenfalls nicht in der Erde, eine Benachtheiligung der Keimkraft ist ebenfalls zu beobachten, die jedoch meist nach 1—2 Tagen gehoben ist. Besonders günstig wirkt nach des Verfassers Versuchen ein Abwaschen der gebeizten Körner mit Kalkmilch. — Die mit Schwefelsäure gebeizten Körner werden mehr beschädigt, als dies bei Kupfervitriol der Fall ist. —

Endlich glaubt der Verfasser, dass die Kupferlösung mit den Proteïnstoffen eine unlösliche oder schwerlösliche Verbindung eingehe.

B. Einfluss der Molecularkräfte, des Bodens, des Wassers, der Schwerkraft auf die Vegetation. Athmung. Transpiration.

Einfluss des Bodens auf das Wachsthum der Seestrandskiefer (Pinus Pinaster)

F. Fliche und L. Grandeau[2]) suchten in einer grösseren Arbeit festzustellen, dass die Seestrandskiefer nur auf kalkarmem Boden gedeiht, ähnlich wie dies bei der Kastanie bewiesen ist. Die Versuchsobjecte waren gewachsen auf Tertiärboden und Kreideboden; Bodenanalysen und Aschenanalysen der Pflanzen liegen vor, welche beweisen, dass auf Kreideboden die Kiefer schlecht zur Entwicklung gelangte, während dieselbe auf kalkarmem Tertiärboden sehr gut gedieh. Der Gehalt an Aschen ist ziemlich gleich; der Phosphorsäure, Magnesia- und Natrongehalt der Asche zeigt ebenfalls nur unbedeutende Abweichungen. Die auf Kreideboden gewachsene Strandkiefer enthält weniger Kieselsäure und Eisen, dagegen mehr Kalk und weniger Kali, als die auf kalkarmem Boden gewachsene. Der hohe Kalkgehalt des Bodens beeinträchtigt demnach die Aufnahme des Kali's bei der Strandkiefer. Das Fehlen des Kali's hat mangelhafte Stärkmehlbildung und mangelhafte Harzbildung zur Folge. (Siehe diesen Jahrgang: Chemie des Bodens S. 128 und 133).

Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Vegetation der Kastanie.

P. Fliche und L. Grandeau[3]) stellten Vegetationsversuche mit der Kastanie an, analog ihren Beobachtungen bei Pinus maritima, und zwar

---

[1]) Inauguraldissertation. 1873. Dresden.
[2]) Annales de Chim. et physique 1873.
[3]) Ebendaselbst 1874.

auf sandigem und Kalkboden und bewiesen, was allerdings schon längst vermuthet wurde von Chatin und Mathieu, dass bei Zunahme des Kalkgehaltes im Boden die Kastanie in ihrem Wachsthum zurückgeht. Bei 50 % Kalk im Boden gedeiht die Kastanie nicht mehr; die natürliche Aussaat hört hier auf, während die Pflanzendecke des Bodens aus Helianthem. vulgare, Coronilla varia, Eryngium Campestre, Scabiosa columbaria, Carlina vulgaris, Cirsium acaule, Prunella grandiflora besteht. Die Resultate und Schlüsse aus Bodenanalyse, Aschenanalyse der Blätter, des Holzes von verkrüppelten und gedeihenden Pflanzen sind folgende:

1) Für die Kastanie eignet sich Sandboden.
2) Aus kalkarmen Boden absorbirt dieselbe grosse Mengen von Kalk (73 % Kalk in der Holzasche aus einem $0{,}2$ % Kalk enthaltenden Boden).
3) Hoher Kalkgehalt des Bodens erzeugt einen höheren Aschen %gehalt; besonders in Blättern und axilen Organen.
4) Aus kalkreichem Boden werden grössere Mengen Kalk aufgenommen als aus sandigem Boden; dieser Vermehrung des Kalkes entspricht eine Verminderung des Kali's und Eisens, was wohl die Ursache des Vegetationsrückganges sein mag.
5) Der Mangel an Kali bewirkt Verminderung der Stärkeproduction, Einschränkung der Blattausdehnung, unvollständige Entwicklung des Zelleninhaltes.
6) Bei Kastanien auf Sandboden ist Blatt- und Holzasche wesentlich nur darin unterschieden, dass Letztere erheblich grösseren Kalkgehalt aufweist.
7) Alle Thatsachen beweisen, dass die Kastanie nicht auf einem Boden gedeiht, der Calciumcarbonat als wesentlichen Bestandtheil enthält.

Die Mittheilung der Aschenanalyse halten wir nur für wichtig:

Asche: in %

	Blätter			Holz		
	Gedeihende Kastanie.	Verkümmerte Kastanie	Differenz zu Gunsten der Gedeihenden	Gedeihende Pflanze.	Verkümmerte Pflanze.	Differenz zu Gunsten der Gedeihenden
Kieselsäure . . .	5,89	1,46	+ 4,33	3,08	7,36	+ 1,72
Phosphorsäure . .	12,32	12,50	— 0,18	4,58	4,27	+ 0,26
Kalk	45,37	74,55	— 29,18	73,26	87,30	— 14,04
Magnesia . . .	6,63	3,70	+ 2,93	3,99	2,07	+ 1,92
Kalicarbonat . .	21,67	5,76	+ 15,91	11,65	2,69	+ 8,96
Natroncarbonat .	3,86	0,66	+ 3,20	0,00	0,28	— 0,28
Eisenoxyd . . .	1,07	0,83	+ 0,24	2,04	1,27	+ 0,77
Schwefelsäure . .	2,97	0,00	+ 2,97	1,43	0,64	+ 0,79
Chlor	0,30	0,52	— 0,22	0,00	0,08	+ 0,08
Aschenprocente . .	4,80	7,89	— 3,00	4,74	5,71	— 0,97

Die gedeihende Kastanie wuchs auf Sandboden, die Verkrüppelte auf Kalkboden. (Siehe diesen Jahrgang; Chemie des Bodens S. 128 u. 133.

Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Entwicklung der Haferpflanze.

J. Fittbogen[1]) theilt in ausführlichem Referate seine Versuche über den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Entwicklung der Haferpflanze mit, und zwar Versuche mit einem absorptionsfähigen Boden angestellt gegenüber derselben Versuche von Hellriegel in Quarzsand. Die Haferpflanzen werden in Töpfen mit sandiger Feinerde von verschiedenem Wassergehalte gezogen, welcher letztere war: in Procenten von der wasserhaltenden Kraft der Erde (37 %) Reihe I. 80—60, II. 60—40, III. 40—20, IV. 20—10. Die Pflanzen der 3 ersten Reihen zeigten geringe Differenzen im Trockengewicht der Ernte, der Zahl der Körner, während die Pflanzen der 4. und 5. Reihe augenscheinlich gegen die 3 übrigen Reihen zurückblieben. Auch die Zahl der Körner nahm mit dem Wassergehalte des Bodens stark ab (3. Reihe 228, 4. Reihe 144, 5. Reihe 25 als Mittelzahlen); die Aschenanalysen, das Gewicht der einzelnen Körner zeigten in den 5 Reihen geringe Unterschiede. Durch ausführliche Tabellen und Zusammenstellungen der Untersuchungsresultate sind die hier kurz mitgetheilten Schlüsse bewiesen, zu denen sich noch der Ausspruch gesellt, dass das für eine normale Haferproduction nothwendige Minimum von Bodenfeuchtigkeit etwa 35 % der wasserhaltenden Kraft betragen dürfte.

Optische Eigenschaften der amorphen Cellulose.

C. Timirjaseff[2]) prüfte die Richtigkeit der Hypothesen über die Polarisationserscheinungen der Zellwände, Stärke etc. von Nägeli und Hofmeister und bestätigte die Hofmeister'sche Hypothese an amorpher Cellulose, aus Lösung in Kupferoxydammoniak niedergeschlagen, welche getrocknet und in mikroskopischen Schnitten beobachtet wurden. Auf dem schwarzen Felde, zwischen den gekreuzten Prismen von Nikol erscheint jeder dieser Schnitte leuchtend, womit die Ansicht bestätigt wird, dass die Polarisationserscheinungen analog denen des durch eine enge Spalte durchgehenden Lichtes entstehen, veranlasst bei den erwähnten Substanzen durch die schichtgestreifte Structur.

Ueber den aufsteigenden Saft der Nährstoffe durch die Rinde.

E. Fawre[3]) bewies durch Ringelungsversuche unterhalb der Endknospen oder Seitenknospen, dass bei vollständiger Ringelung die Knospen absterben, bei unvollständiger Ringelung aber sich weiter entwickeln und zwar durch Nahrungszufuhr mittelst der Baststreifen. Baststreifen und Baströhren können das Aufsteigen des Nahrungssaftes vermitteln. Verf. spricht daher, nach Versuchen mit Morus, Juglans, Prunus laurocerasus, von aufsteigender Richtung des Nahrungssaftes bei diesen Pflanzen.

Die Periodicität des Blutens krautartiger Pflanzen.

J. Baranetzky[4]) berichtet ausführlich über Versuche, welche er über die Periodicität des Blutens bei krautartigen Pflanzen und deren Ursachen, deren aus ausführliches Referat wir hier nicht am Platze finden, uns nur begnügen, einige hervorragende Resultate mitzutheilen: „Die tägliche Periodicität des Saftausflusses hat ihren Grund nicht in den Schwankungen der Bodentemperatur; erst bei Schwankungen von 10 ° C. wird der normale Gang derart gestört, dass er dem Temperaturgang nach-

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher **2**.
[2]) St. Petersb. Gesellschaft d. Naturforscher. **5.** 2. 1874.
[3]) Comptes rendus. **77.** 1873.
[4]) Naturforsch. Gesellschaft Halle. **13.**

folgt.“ Eine weitere Hypothese stellt der Verf. auf: Die nach dem Verf. von äusseren Umständen unabhängige Periodicität des Blutens ist nur eine Folge der vorherigen periodischen Einwirkung der Beleuchtung.

Das Bluten der Weinstöcke im Frühjahr.

v. Canstein siehe ausführliches Referat in diesem Jahresbericht. Abschnitt: Oenologie, II. Bd.

Bluten der Bäume.

Th. Hartig[1]) beobachtete bei Bohrlöchern verschiedenen Alters an 2 Birkenstämmen innerhalb eines Jahres die Manometerschwankungen und fand bedeutende Differenzen.

Bluten bei Amorphophallus.

E. Ramey[2]) fand bei Amorphophallus Rivieri (einer Aroidee) starkes Bluten aus den Blattzipfeln, sobald die Pflanzen, in einem Topf cultivirt, begossen wurde. Im Juli, August, September konnte diese Erscheinung zu jeder Tageszeit wiederholt werden.

Aufsteigender Saftstrom.

N. J. C. Müller[3]) behandelt in einer umfassenden Arbeit IV. Ueber die Molecularkraft in der Pflanze. I. Thl. Der sogen. aufsteigende Saftstrom, besonders die Fragen der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers im Baume, die Capillarität des Holzes, die Quellung von Membranen, geotropische und helliotropische Nachwirkungen, Einwände gegen die Nägeli'sche Theorie von der doppelten Lichtbrechung in pflanzlichen Membranen und die Verdunstung in Blättern. Da es unmöglich ist, die Arbeit in einem kurzen Referate wiederzugeben, ohne der Verständlichkeit Abbruch zu thun, müssen wir die Interessenten auf das Original verweisen.

Circulation des Saftes in den Pflanzen.

W. S. Clark[4]) bespricht die Saftsteigung in ausführlicher Weise mit Zuhilfenahme der ihm bekannten Literatur, zu welcher, wie es scheint, die Deutsche nicht gehörte und theilt selbstständige Beobachtungen mit von 60 Arten. Von diesen kamen zur Blutung nur Betula, Acer, Vitis, Ostrya, Juglans, Carya; bei allen hörte die Erscheinung mit der Entfaltung der Blätter auf. Zuckerahorn blutet von October bis Mai, Betula im März, Vitis im Mai. Tage mit gleichmässiger, hoher oder niederer Temperatur sind dem Bluten ungünstig; am schönsten ist die Erscheinung nach einer kalten Nacht an dem darauf folgenden klaren Tage.

Einfluss der Wasserzufuhr auf die Ausbilduug der Gerstenpflanze.

P. Sorauer[5]) beschäftigte sich mit dem Einfluss des Wassers auf die Ausbildung der Gerstenpflanze. Seine Versuche wurden in nicht durchbohrten Glascylindern in gleicher Mischung von Erde und Wasser vorgenommen und zwar unter möglichst gleichmässigen Bedingungen. Die täglich verdunstete Wassermenge wurde stets wieder ersetzt, die Wassermengen waren verschieden und zwar so, dass eine Anzahl Cylinder so viel Wasser enthielt, dass der Boden 10 % seiner wasserhaltenden Kraft an Bodenfeuchtigkeit zu benutzen hatte, ein anderer 20 %, ein dritter 30 %, ein vierter 40 %. Die Untersuchung war vorzüglich auf die Ausbildung der Blätter gerichtet und zwar wurden 3 Stadien der Untersuchung eingehalten, 1) nach Entwicklung von 3—4 Blätter der Keimpflanzen, 2) nach Entwicklung sämmtlicher Blätter und 3) zur Zeit der

---

[1]) Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1874. 50. Jahrg.
[2]) Bulletins de la société Linnéenne 1874.
[3]) Botanische Untersuchungen 1875.
[4]) Boston. Wright u. Poller. 1874.
[5]) Botan. Zeitung 1873.

Milchreife. Die Hauptresultate, in verschiedenen Tabellen der Untersuchungsresultate niedergelegt, lassen sich folgendermaassen zusammenstellen: Die Blätter werden um so länger und breiter, je mehr Wasser bei gleicher Nährstoffmenge gleichmässig zugeführt wird. Die grösseren Blätter werden bei stärkerer Wasserzufuhr theilweise durch Vermehrung der Zellen, theilweise durch grössere Ausdehnung derselben bedingt. Die Zahl der Spaltungsöffnungen auf einer bestimmten Fläche ein und derselben Pflanze zeigt um so weniger Spaltöffnungen, je mehr Wasser sie zu ihrer Ausbildung erhält. Zur Production einer grösseren Menge Trockensubstanz durch vermehrte Wasserzufuhr ist auch eine absolut grössere Menge Spaltöffnungen thätig, trotzdem das einzelne Blatt bei dieser reichlichen Feuchtigkeit weniger Spaltöffnungen pro □mm. Fläche zeigt. — Verf. behauptet nun, gestützt auf vorstehende Thatsachen: das der Pflanze zu Gebot stehende Wasserquantum findet zunächst seinen Ausdruck in der Entwicklung des Assimilationsapparates, dessen Grösse mit der Wasserzufuhr wächst. In gleichem Verhältnisse wächst auch die später durch Körner ausgedrückte Trockensubstanz. Die grössere Ausdehnung der Blätter beruht nicht bloss auf der vermehrten Zellenbildung, sondern auch auf der grösseren Streckung der einzelnen Zellen, gegenüber den Mangelpflanzen. Somit muss auch die wasserärmere Pflanze mehr Spaltöffnungen pro □mm. haben.

Einfluss des Wassers auf Blätter, Wurzeln u. Früchte.

J. Boussingault[1]) brachte Früchte, Kirschen, Heidelbeeren, Mirabellen, schwarze Pflaumen, Birnen, Trauben, in reifem Zustande in's Wasser mit der Vorsicht, dass der Fruchtstiel mit seiner Schnittfläche über dem Wasser hervorragte. Bald, nach mehreren Stunden, nahmen dieselben an Gewicht zu, bekamen Risse in die Fruchtschaale, die sich allmälig vergrösserten. Im Wasser Zucker war nachzuweisen und zwar schon vor der Beobachtung der Risse. Analog verhielten sich die in Wasser untergetauchten Blätter von Prunus laurocerasus und Blüthen von Agave, Brassica, Boussignaultia, welche Zucker an das Wasser abgaben. Zuckerrüben, Wurzeln von auf Wasser keimenden Samen von Weizen, Gerste und Mais gaben keinen Zucker an Wasser ab.

Absorption von Wasser durch die Blätter.

H. Baillon[2]) bewies durch einen einfachen Versuch bei Bohnen und Erbsen, dass die verwelkten Blätter im Stande sind, beim Eintauchen in Wasser turgescent werden und erhalten werden können nur auf diese Art der Wasserzufuhr.

Die Mengen und die Vertheilung des Wassers in den Pflanzen.

N. Gelesnoff[3]) theilt Versuche mit über die Quantitäten des Wassers und die Vertheilung desselben in Stämmen von Pinus silvestris, Populus tremula, Betula alba, Acer platan. auch Lilium giganteum. Jeden Monat wurden bei trocknem Wetter 12—36jährige Bäume gefällt und in fünf gleiche Theile getheilt, von jedem Stücke ein kleiner Theil abgenommen, gewogen, bei 110° getrocknet und gewogen. Der Wassergehalt vergrössert sich von unten nach oben, aber in der Nähe des Gipfels ver-

---

[1]) Annales de chem. et phys. 1873. **29.**

[2]) Bullet. société Linn. Paris 1874.

[3]) St. Petersburg. Naturforscher Gesellschaft 1874. **5.** Durch botan. Jahresbericht 1874.

mindert sich der Feuchtigkeitsgehalt und nicht selten ist der Gipfel trockner als der Grund des Stammes. Die Vertheilung des Wassers in den Zweigen folgt demselben Gesetze, nur bietet dieselbe im Holze der horizontalen Zweige folgende Eigenthümlichkeit dar: in jenen Zweigen, wo das Mark unter dem geometrischen Centrum des Zweigquerschnittes liegt, ist der Wassergehalt der untern Hälfte grösser als der oberen; in den Zweigen der Coniferen, wo das Mark höher als das geometrische Centrum liegt, ist die obere Hälfte feuchter als die untere. Die folgende Tabelle giebt die Uebersicht über die Wasserbestimmungen in $^0/_0$:

	Pinus silvestris	Populus tremula	Betula alba	Acer platan.
Mittlere Jahresfeuchtigkeit des Baumes . . .	61.1	52,8	49,2	42,1
Maximum d. Feuchtigkeit des ganzen Baumes .	64.0 Jänner	56.6 März	65,9 Mai	45,8 April
Minimum d. Feuchtigkeit des ganzen Baumes .	55,3 Mai	48,9 Mai	43,5 Decbr.	38,6 Jänner
Mittlere Jahresfeuchtigkeit des Holzes . . .	61,8	52.0	49,0	40,2
Maximum der Feuchtigkeit	64,5 Septbr.	27.6 April	71,8 Mai	45,2 April
Minimum der Feuchtigkeit	51,1 Mai	45,2 Mai	42,4 Decbr.	36,3 Februar
Mittlere Jahresfeuchtigkeit der Rinde . . .	57,1	54,5	47,4	50,7
Maximum der Feuchtigkeit der Rinde . . .	61,8 Jänner	58,9 Juli	57,5 Mai	60,4 Juli
Minimum der Feuchtigkeit der Rinde . . .	51,9 Novbr.	49,9 Februar	43,1 April	46,8 März

Widerstand der Hautgebilde gegen die Verdunstung des Wassers.

L. Just[1]) stellte mit geschälten und ungeschälten Aepfeln Untersuchungen an, um den Widerstand kennen zu lernen, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegensetzen und zeigte, dass die Oberhaut der Verdunstung einen mit steigender Temperatur sinkenden Widerstand entgegensetzt (merklich von 46^0 ab) und sich bei geschälten (bei höherer Temperatur auch bei ungeschälten) Aepfeln aus dem eintrocknenden Parenchym eine ähnlich wirkende Hülle bildet.

Respiration der Wasserpflanzen.

P. Schützenberger u. E. Quinquaud[2]) berichten in einer grösseren Arbeit über Athmung über den Einfluss des Kohlensäuregehaltes des Wassers auf die Assimilation von Elodea canadensis. Die Versuche wurden mit kohlensäurefreiem Wasser und Wasser, dem kohlensäurehaltiges Wasser (2,5 $^0/_0$ — 40 $^0/_0$ Kohlensäure) beigemengt war, angestellt, wobei sich zeigte, dass mit zunehmendem Kohlensäuregehalte bis zu einer gewissen Grenze die Abscheidung des Sauerstoffes steigt, zu grosse Kohlensäuremengen schädlich wirken.

[1]) Cohn's Beiträge. Heft III.
[2]) Compt. rend. 1873.

Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter von d. Kohlensäuregehalte der Luft.

E. Godlewski[1]) stellte mit Blattstückchen gleicher Art von Typha latifolia, Glyceria spectabilis, Nerium Oleander 46 Versuche an in passenden Absorptionsröhren, welche mit bestimmten Mengen von Kohlensäure und Luft gefüllt mittelst Quecksilber abgeschlossen waren. 4 Blattstückchen wurden in je einer Röhre isolirt, die Zusammensetzung der Luft am Ende des Versuches ermittelt. Die durch die Versuchsresultate erhaltenen Zusammenstellungen geben zur Aufstellung nachstehender Sätze Veranlassung:

1) Die Zunahme des Kohlensäuregehaltes begünstigt bis zu einer gewissen Grenze die Sauerstoffausscheidung, über die Grenze hinaus ist schädliche Wirkung zu beobachten.
2) Das Optimum liegt für verschiedene Pflanzen verschieden hoch, für Glyceria zwischen 8—10 % bei hellen Tagen, für Typha latifolia zwischen 5—7 %, für Oleander wahrscheinlich noch etwas tiefer.
3) Die Begünstigung der Sauerstoffausscheidung durch eine gewisse Zunahme an Kohlensäuregehalt der Luft unterhalb des Optimums ist viel grösser als die Hemmung derselben durch eine ähnliche Zunahme oberhalb des Optimums.
4) Je stärker die Lichtintensität ist, desto mehr wird die Sauerstoffausscheidung durch Zunahme des Kohlensäuregehaltes bis zum Optimum begünstigt und bei der Ueberschreitung des Optimums desto weniger gehemmt.
5) Aus 4 folgt, dass der Einfluss der Lichtintensität auf die Sauerstoffausscheidung um so grösser ist, je mehr Kohlensäure der Luft beigemengt ist.

Wasserverdunstung in Luft und Kohlensäure.

A. Barthélémy[2]) bestätigte an Versuchen mit Blättern und beblätterten Theilen in Glasglocken die Abhängigkeit der Verdunstung des Wassers von der Wärme, von der Quantität des den Wurzeln dargebotenen Wassers und vom Licht, die schon früher beobachtet wurde. Neue Thatsachen sind: Der grössere Wasserverlust bei der Nacht als beim Tage, die geringere Verdunstung, wenn im Raum die Kohlensäure trocken ist. Die Erscheinung des Blutens wurde bei Bambusa mitis an den Spitzen der Blätter nur einmal während der Nacht beobachtet. — Die Wasserbestimmung geschah mittelst gewogener Chlorcalciummengen, die Kohlensäure wurde durch doppeltkohlensaures Natron in den Raum gebracht.

N. J. C. Müller[3]). Untersuchungen über Diffusion der atmosphärischen Gase und die Gasausscheidung unter verschiedenen Bedingungen.

Diffusion d. Gase durch vegetabil. Membranen.

A. Barthélémy[4]) wiederholte die bekannten Diffusionsversuche über Gase durch thierische Membranen mit vegetabilischen Membranen und wandte als Membran getrocknete, ganze, im Winter abgewelkte Blätter von Begonia an, welche fast nur aus Cuticularschichten bestanden. Bei seinen Versuchen zeigte sich das bemerkenswerthe Resultat, dass die Geschwindigkeit des Gasstromes der Kohlensäure 15 mal grösser ist als für

[1]) Arbeiten des botan. Institutes Würzburg. 1873. 3.
[2]) Compt. rend. **77**. 1873.
[3]) Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. **9.**
[4]) Compt. rend. 1873.

Sticksoff und etwa 6 mal grösser als für Sauerstoff. Werthvolle Resultate für die Rolle der lebenden Cuticula!

Thermodiffusion der Gase in den Blättern.

A. Merget[1]) fand, wie früher beobachtet, bei Eindringen von Wasser in die mittlere Vertiefung der Blätter von Nelumbium und Erwärmen die Entwicklung von Gasblasen. Wurde jedoch warmes Wasser auf das Blatt gebracht, resultirte keine Gasentwicklung. Ungleiche Erwärmung ist daher absolutes Erforderniss. — Von Interesse war ausserdem die Beobachtung, dass abgeschnittene Blätter, mit dem Stiele in Wasser getaucht, beim Erwärmen der Blattscheibe beträchtliche Mengen von Luft aus der Schnittfläche lieferten, Luft, die nur durch die Blätter eingesogen wurde, da nach Schliessen der Stomata sofort die Gasausströmung aufhörte.

Respiration und Circulation der Gase.

A. Barthélemy[2]) kommt bei einer kritischen Beleuchtung der herrschenden Ansicht über die Stelle der Spaltöffnungen beim Gasaustausch zum Resultat, dass die Spaltöffnungen keine wesentliche Rolle bei dem Austausche von Kohlensäure und Sauerstoff spielen können. Um die Rolle der Cuticula in dieser Richtung kennen zu lernen wurden Diffusionsversuche mit eingetrockneten Begoniablättern angestellt, ähnlich den Graham'schen Versuchen mit Kautschoukmembranen, wobei sich zwischen diesen Membranen vollständige Gleichheit in der Wirkung herausstellte. Haare und Unebenheiten der Epidermis betrachtet Verf. als Vortheil hinsichtlich des Gasaustausches, als Vergrösserungen der Oberfläche. Weitere Versuche bei Ficaria, Prunus, Laurocerasus, Nymphaea führten zu einem weiteren Satze, nämlich dass die Spaltöffnungen Gase austreten lassen können, wenn der Druck in den Intercellularräumen grösser ist, als derjenige der Atmosphäre; bei geringerem innerem Drucke schliessen sie sich und lassen keine Gase eintreten. — Es ist somit das Gesammtresultat gewonnen, dass der Gasaustausch einerseits durch die Cuticula, andererseits durch die Spaltöffnungen stattfindet.

Respiration von Landpflanzen.

J. Böhm[3]) stellte ausgedehnte Versuche an über die Respiration von Landpflanzen. Mit Benutzung des ausführlichen Referates im botanischen Jahresberichte Bd. I. theilen wir das Wesentliche der Resultate mit. Bei Versuchen über die Zerlegung der Kohlensäure durch grüne insolirte Blätter von Landpflanzen in einer Mischung von Kohlensäure und Wasserstoff wurde gefunden, dass die Menge des ausgetretenen Sauerstoffes stets grösser war, als das Volumen der verschwundenen Kohlensäure; bisweilen übertraf diese Differenz sogar das Volumen des Versuchsblattes. — Zum Zwecke der Aufklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung wurde vor Allem die in Geweben lebender Pflanzen vorhandene Luft untersucht und beobachtet, dass ein 8,7 Grm. schwerer Syringa-Zweig innerhalb 4 Tagen 11,3 CC. Gas lieferte, welches fast ganz von Kali absorbirt wurde. (Der Versuch wurde in barometerlangen und längeren Röhren mit Quecksilber gefüllt ausgeführt.) Lebende Gewebe in eine sauerstofffreie Atmosphäre gebracht entwickeln sofort Kohlensäure und zwar so lange, als sie überhaupt leben. Unter dem Gefrierpunkte des Wassers scheint die Function

[1]) Compt. rend. 77. 1873.
[2]) Annal. d. scienc. naturell. 1874.
[3]) Sitzungsberichte d. k. Akademie der Wissenschaften. 1874. Wien.

lebender Pflanzen zu ruhen. — Die Lebensprocesse sämmtlicher Organismen wickeln sich auf Kosten von Kräften ab, welche durch Oxydation organischer Stoffe geliefert werden. In der Luft oder im Wasser lebende Thiere sterben in sauerstofffreien Medien unverzüglich. Von grünen Landpflanzen ist bekannt, dass sie in sauerstofffreier Atmosphäre bald zu Grunde gehen, während sie sich unter Einwirkung des Lichtes lange erhalten. Man setzt voraus, dass sie sich im letzteren Falle den zum Leben unentbehrlichen Sauerstoff aus der in den Intercellularräumen vorhandenen Kohlensäure bereiten. Eine von dem Vorhandensein freien Sauerstoffes unabhängige Existenz führen die Hefezellen. Die Hefezellen schaffen sich die zur Vollziehung ihrer Lebensfunctionen nöthigen Kräfte durch innere Athmung. Nach früherem Ausspruche des Verf.'s ist zwischen den Functionen der Hefezellen und der von anderen Landpflanzen in sauerstofffreien Medien vollständige Analogie.

Die Function (Respiration) lebender Landpflanzen in sauerstofffreien Medien gleicht demnach jener der gewöhnlichen Hefezelle bei der Gährung. (Pasteur hat Alkohol in Pflaumen- und Rhabarberblättern nachgewiesen, die unter Wasser getaucht waren.)

Weitere Versuche mit den Blättern von Juglans regia angestellt, hatten verschiedene Fragestellungen. Ist Wasserstoffgas im Stande, bei grünen Pflanzen die normale Respiration zu unterhalten? Allerdings, und zwar in kleinen Mengen schon. Die Tabelle 9 u. 10 des Originales beweist für die Frage: wie viel Kohlensäure von einem bestimmten Blatte durch innere Verbrennung überhaupt gebildet werde? dass die Menge in hohem Grade mit der Temperatur variirt. Endlich hinsichtlich der Frage: wie viel Sauerstoff von einem lebenden Organismus in einer bestimmten Zeit unter verschiedenen Verhältnissen zur Bildung von Kohlensäure verbraucht wird? lautet die theilweise Beantwortung: Atmosphärische Luft, in welcher Juglansblätter im Sonnenlichte eingeschlossen waren, blieb bei 30° C. vollständig unverändert, qualitativ und quantitativ.

Bei Temperaturen von 39—40° C. und 6—10° C. wurde durch den Respirationsprocess mehr Kohlensäure gebildet als zerlegt. —

Wegen der in Tabellen mitgetheilten Versuchsresultate verweisen wir auf das Original.

Athmung d. Pflanzen.

A. Mayer und A. v. Wolkoff[1]) haben sich in eingehenden Studien mit der Pflanzenathmung beschäftigt. Wenn auch keineswegs hier die Methode mit höchst zweckmässigem Apparate, der bei den Versuchen benuzt wurde, geschildert werden soll, so mögen die Reultate der Versuchsreihen doch einer eingehenden Besprechung unterzogen werden. — Bei möglichst gleichen Versuchsbedingungen zeigte sich eine Constanz der Athmung. Geringe Schwankungen im Gasdrucke, sowie verschieden grosser Sauerstoffgehalt der Atmosphäre haben keineswegs hervorragenden Einfluss.

Die Intensität der Athmung wuchs mit der Temperatur — natürlich innerhalb gewisser Minimal- und Maximalgrenzen der Temperatur —; bei Ueberschreitung der Maximaltemperatur erlischt das Leben und somit das

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1874. 3.

Athmen der Pflanzen. Die Athmungsintensität stellt sich sehr rasch ein nach den Temperaturschwankungen. Rasche Abkühlungen scheinen schädlich auf die Athmung einzuwirken; rasches Ansteigen der Temperatur führt keinerlei Aenderungen herbei, wirkt vielleicht begünstigend, während ein rascher Abfall eine Verminderung der Athmungsintensität herbeiführt. — Hinsichtlich des Einflusses von Licht auf Athmung ist von den Verfassern constatirt: dass der Einfluss des Lichtes auf die Athmung von Keimpflanzen und einzelnen Theilen derselben, ein geringfügiger ist, so dass weder Längenwachsthum und Athmung im Lichte und Dunkeln mit einander proportional gehen, noch es möglich erscheint, die Verkürzung im Lichte sich zu erklären, dass wegen der rascheren Verathmung irgend eines Baustoffes weniger Material zur Neubildung disponibel sei. Längenwachsthum und Athmung sind keinesfalls Processe, welche so derselben Bedingungen unterliegen und zusammengehörig sind, dass man den einen Vorgang als einen Maassstab für den anderen anzusehen im Stande ist. Endlich wird noch mitgetheilt, auf Grund experimenteller Versuche, dass nicht die Schnittwunde die Athmung zusammengehöriger Pflanzentheile nach ihrer Abtrennung schädigt, sondern das Auseinanderreissen zusammengehöriger Theile.

A. Heintz. Athmung der Rübenwurzeln. (Siehe „Landwirthschaftliche Nebengewerbe" dieses Berichtes 1873/74).

Athmung untergetauchter Wasserpflanzen.

P. Schützenberger und E. Quinquaud[1]) beschäftigten sich in ca. 700 Versuchen mit Hefe und Elodea canadensis, um die Athmungserscheinungen unter Wasser und die Intensität derselben unter verschiedenen Bedingungen festzustellen. — Die Hefe nimmt stets Sauerstoff auf und giebt Kohlensäure ab; unter gleichen Verhältnissen ist die Intensität der Athmung gleich im Dunkeln, im diffusen und directen Sonnenlichte, proportional dem Gewichte der angewandten Hefe. Elodea canadensis zeigt, wie alle chlorophyllhaltigen Pflanzen 2 Erscheinungen: Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe und Sauerstoffentwicklung unter Einfluss des Lichtes.

Die Intensität der Athmung ist auch hier im Lichte und Dunkeln gleich; der Verlauf der Sauerstoffabsorption ist derselbe, wie bei Hefe, die Intensität aber für gleiche Gewichtsmengen 10mal geringer. In dem Maasse, in welchem die Pflanze ihre Wurzeln verliert, sinkt auch die Energie der Absorptionsfähigkeit und wird schliesslich = 0.

Die Sauerstoffabscheidung unter dem Einflusse von directem Lichte ist in destillirtem Wasser, von Kohlensäure befreit in der ersten Stunde eine sehr geringe und verschwindet ganz, was wohl von der in der Pflanze enthaltenen Kohlensäure herrührt. — Die Reduction von Kohlensäure durch grüne Pflanzentheile verläuft viel lebhafter, wenn die Kohlensäure in freiem Zustande, als wenn sie in Form von einfach kohlensaurem Kalke vorhanden ist, ein Uebermaass von Kohlensäure in Wasser schwächt, ja vernichtet die Kohlensäurezersetzung in der Pflanze.

Aufnahme v. Sauerstoff u. Ausscheidung von Kohlensäure durch die Blätter i. d. Dunkelheit.

P. P. Déhérain und H. Maissan[2]) legen die Resultate ihrer Versuche über Athmungsprocesse der Blätter im Dunkeln in einer grösseren Arbeit nieder, die wir wiedergeben nur im Resultate:

[1]) Compt. rend. 1873. 77.
[2]) Compt. rend. 1874.

1) Die Menge der durch die Blätter in der Dunkelheit ausgeschiedenen Kohlensäure nimmt mit der Steigerung der Temperatur zu.
2) Die durch die Blätter ausgeschiedene Kohlensäuremenge ist derjenigen vergleichbar, welche die kaltblütigen Thiere liefern.
3) Die in der Dunkelheit gehaltenen Blätter nehmen mehr Sauerstoff auf, als sie Kohlensäure abgeben, besonders bei niederen Temperaturen.
4) Die Blätter setzen in einer sauerstofffreien Athmosphäre die Kohlensäureausscheidung fort.

Die Betrachtungen über die physiologische Nützlichkeit der in den Blättern vor sich gehenden, inneren Verbrennung, sehen wir uns nicht veranlasst, hier zu reproduciren, da dieselben vorläufig keinen besonderen Werth besitzen.

Einfluss der Schwerkraft auf die Coniferenblätter.

Kny[1]) verfolgte die Wirkungen der Schwerkraft auf Zweige von Abies pectinata im Nov. 1871, welche in umgekehrter Stellung festgebunden wurden. Bei Entfaltung der Knospen im Frühjahr 1872, ohne seitliche Drehung, erfuhr die Horizonthalstellung der Blätter eine der neuen Lage entsprechende Aenderung, so dass die Rückseite der Blätter nach oben, die Bauchseite nach unten gekehrt war; die oberen Blätter waren nun die längeren, die unteren die kürzeren. Erst im Frühjahr 1873 trat der Einfluss der neuen Lage auf die Wasserwirkung der Blätter hervor, indem jetzt an den neu ausgetriebenen Knospen sich die sog. Anisophyllie, der neuen Lage entsprechend umgekehrt zeigte.

C. Einfluss des Lichtes, der Electricität und Wärme auf die Vegetation.

Einfluss verschiedener Lichtintensitäten auf die Entwicklung verschiedener Pflanzen.

W. Detmer[2]) theilte bei der Naturforscherversammlung zu Leipzig im Jahre 1872 Versuchsresultate mit über die Einwirkung verschiedener Lichtintensität auf die Entwicklung gewisser Pflanzen. Die Versuchspflanzen waren Hafer, Buchweizen, Pferdebohnen und Sommerraps, welche in hölzernen Kästen von viereckiger Form zur Entwicklung gebracht wurden, die ihr Licht durch verschiedene, durchsichtige Medien erhielten und zwar durch gewöhnliches Fensterglas, Milchglas (1 Platte, 2 u. 3 Platten); endlich war auch ein vollständig dunkler Raum vorbereitet. Verf. bezeichnet seine gewonnenen Resultate nicht direct als Mittel zur Beurtheilung physiologischer Processe geeignet, doch zur Orientirung für weitere Arbeiten. Dieselben sind:

1) Die Längsstreckung nimmt mit abnehmender Lichtintensität zu.
2) Mit abnehmender Lichtintensität wird die Breite der Blätter vermindert, und zwar entwickelten Bohne und Buchweizen später breitere Blätter, Hafer nicht.
3) Mit abnehmender Lichtintensität wird die Zahl der Internodien vermindert.

---

[1]) Botanische Zeitung. 1873.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstation. **16.** 1873.

4) Der Durchmesser des Stammes wird bei geringerer Intensität der Beleuchtung geringer.
5) Die Production an frischer oberirdischer vegetabilischer Substanz nimmt mit sinkender Lichtintensiiät ab u. ferner wird bei schwächerer Beleuchtung weniger lufttrockne Substanz producirt, und es steigt in demselben Falle der Wassergehalt der frischen Masse.

A. Famintzin[1]). Die Wirkung des Lichtes auf die Zellentheilung.

Einfluss des Mondlichtes auf die Vegetation im Wasser.

P. Carbonier[2]) schreibt dem intensiven Mondlichte, bei Vollmond und zur Zeit der Tag und Nachtgleiche, nach Beobachtungen in seinen Aquarien und an einem Canale die vermehrte Bildung von Confervenkeimen zu.

Wirkung der Spectralfarben auf die Kohlensäurezersetzung der Pflanzen.

W. Pfeffer[3]) widerlegt in einer grösseren Arbeit, gestützt auf experimentelle Forschung und theorethische Betrachtungen die Lommel'sche Behauptung, dass diejenigen Strahlen bei der Assimilation am meisten leisten, welche im Chlorophyll am stärksten absorbirt werden und zugleich eine bedeutende Wärmewirkung besitzen. Pfeffer berechnete die Menge der pro □cmtr. Blattfläche in der Secunde ausgeschiedenen Kohlensäure und das Gewicht der dieser Quantität entsprechenden Stärkemenge, wobei so minimale Grössen erhalten wurden, dass die Schwächung, welche das durch ein assimilirendes Blatt fallende Licht, durch die Anhäufung der entsprechenden chemischen Spannkraft erleidet, der Beobachtung absolut unzugänglich sein muss. Die Absorption gewisser Strahlen im Spectrum hängt daher von anderen Ursachen ab, als von der Assimilation. — Bei seinen Versuchen, wegen welcher auf die ausführliche Schilderung und Kritick auf das Original verwiesen werden muss, wurde die Methode des Gasblasenzählens benutzt und als Resultate gewonnen, dass im hellsten Gelb eine stärkere Assimilation stattfindet, als in der Parthie des Sonnenspectrums, welche dem stärksten Absorptionsbande in Roth des Chlorophyllspectrums entspricht (die Zahl der Gasblasen = 100 gesetzt, ist der letztere Werth = 30) und dass die nach dieser Methode gewonnenen Assimilationscurve noch genauer mit der Helligkeitscurve zusammenfällt, als die bis dahin aufgestellte Curve, endlich dass secundäre Maxima von irgend einer Bedeutung der Assimilationscurve fehlen.

J. Wiesner. Ueber die Strahlen des Lichtes, welche das Xanthophyll der Pflanzen zerlegen. (Siehe „Chemische Zusammensetzung der Pflanze").

J. Wiesner Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. (Siehe „Chemische Zusammensetzung der Pflanze").

W. Pfeffer. Ueber die Beziehung des Lichtes zur Regeneration von Eiweisstoffen aus dem beim Keimungsprocesse gebildeten Asparagin. (Siehe Assimilation, Stoffwechsel etc.)

Jos. Böhm. Ueber die Einwirkung des Lichtes auf die Stärkebildung in den Keimblättern der Kresse, des Rettigs und des Leins. (Siehe Assimilation, Stoffwechsel).

---

[1]) Mèlenges biolog. tirés de Bullet. d. l'Acad. imp. de sciences de St. Peterb. 1873
[2]) Journ. d'agriculture pratique 1873.
[3]) Poggend. Ann. 1873.

A. B. Franck. Ueber den Einfluss des Lichtes auf den bilateralen Bau der symmetrischen Zweige von Thuja occidentalis. (Pringsheim's Jahrb. B. IX).

Einfluss des Lichtes auf die Vegetation.

J. Macagno[1]) beobachtete die Einwirkung verschiedenen Lichtes auf Bohnen, welche 3 Wochen im August unter gleichen Verhältnissen vegetirt hatten. Die gewonnenen Resultate waren:

	Trockensubstanz		Organ. Substanz		Asche.
Weisses Licht . .	0,534	—	0,452	—	0,082
Violettes Licht .	0,330	—	0,278	—	0,052
Rothes Licht . .	0,264	—	0,189	—	0,075
Gelbes Licht . .	0,222	—	0,168	—	0,054

Nachtheile hoher Breitegrade auf die Pflanzen.

F. C. Schübeler[2]) theilt in seinem Werke „Die Pflanzenwelt Norwegens" interessante Thatsachen über die Einwirkung des Lichtes auf die Vegetation mit, welche G. Kraus in der botanischen Zeitung mittheilte. Wir begnügen uns hier damit, 2 Versuche von physiologischem Interesse mitzutheilen, von welchen der eine, in Alten (70° nördl. Breite) ausgeführt, zeigt, dass die Blüthen von Hesperis tristis so lange geruchlos sind, bis die Sonne am Horizont verschwunden ist, ob klares oder bewölktes Wetter?, der andere die Thatsache feststellt, dass Acacia lophanta (in Alten und Stamsund 68°, 7') ihre Blättchen niemals während der Mitternachtshelle schloss. Beide Erscheinungen sind auf die vermehrte Lichtwirkung im Norden zurückzuführen.

Electrische Vorgänge im Blatte von Dionaea muscipula.

Burdon Sanderson[3]) hat in dem lebenden Blatte von Dionaea muscipula, auch nach dem Abschneiden, das Vorhandensein eines electrischen Stromes nachgewiesen, der in der Blattscheibe von der Basis zur Spitze, im Blattstiel von dem oberen Theil zur Stielbasis gerichtet ist. Dieser Strom in der Blattscheibe ändert seine Richtung, so bald eine Fliege in ein Blatt kriecht oder man dessen sensible Haare berührt, wodurch die Scheibe geschlossen wird. Electrische Reize wirken ähnlich auf das Blatt, wobei nach jeder Reizung eine 15—20 Secunden dauernde Periode eintritt, während welcher es weder für mechanische noch für electrische Reize empfindlich ist.

Wirkung von Kälte auf tropische Pflanzen.

Göppert[4]) beobachtete im Anfange des Winters 1871/72, dass subtropische Pflanzen, Boronia serrulata, Muehlenbechia complena, Eucalyptus globulus, Correa alba, und einzelne tropische, Erica pelviformis, Ganiflora quadrangularis, eine Kälte von — 4°, sogar mehrere Tage von — 7° während 10—12 Stunden ertrugen; — 9° tödtete dieselben.

Wärmebedürfnisse der Pflanzen.

H. Hoffmann[5]) hat früher darauf hingewiesen, dass man bei der Ermittelung des Wärmebedürfnisses der Pflanzen ihre verschiedenen Entwicklungsphasen besonders betrachten müsse, da für Keimen, Blattbildung, Blüthe, Fruchtbildung verschiedene absolute Temperaturhöhen erforderlich sind. Die thermische Jahrescurve ist eine steigende vom Jahresanfang bis in den Hochsommer und da das Wärmebedürfniss der Pflanzen gleich-

---

[1]) Jahresber. der oenolog. Versuchsstation Asti.
[2]) Naturforscher 1873.
[3]) Botan. Zeitung 1874.
[4]) Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1873.
[5]) Naturforscher 6. Jahrgang.

falls steigt, können beide Curven in ihrem Gange entsprechen. Verf. war bemüht, seit 1866 derartige Jahrescurven aufzustellen, wobei er aber nicht die Tagesmittel, sondern die Jsolationsmaxima benützte, an Thermometern in der Sonne täglich bestimmt. Die Werthe, vom 1. Januar an summirt, geben in ihrer Summa an dem, an welchem die Pflanze keimte oder Blätter entfaltete, für diese Phase den Ausdruck des Wärmebedürfnisses. Folgende Werthe, von Hoffman beobachtet, lassen wir folgen:

	Jahr		Datum der ersten Blüthe	Summa der positiven Insolationsmaxima
Pyrus communis	1866	—	23. April	1149
	1867	—	16. „	1105
	1868	—	28. „	1147
	1869	—	16. „	1142
Lonicera alpigena	1866	—	23. „	1168
	1867	—	30. „	1159
	1868	—	30. „	1182
	1869	—	17. „	1158

Die Uebereinstimmung im Resultate ist besonders bei tiefwurzelnden Bäumen von freiem Stande mit vollkommener Winterruhe und vollständig ausgebildeten überwinternden Blüthenknospen zu beobachten, aber auch ebenso bei Sträuchern, krautartigen Pflanzen etc., welche unter normalen Bedingungen vegetiren können, wie Verf. durch weitere Beobachtungen beweist. Beobachtungen in dieser Richtung in Frankfurt a. M. und Gera gaben Resultate, welche mit denen Hoffmann's gut übereinstimmten.

Beziehungen der Temperatur der Baumluft zur Bodenwärme und zur Wärme der den Baum umgebenden Luftschichten.

Th. Hartig [1]) machte Temperaturbestimmungen an 2 beinahe 200jährigen Eichen (lebend und abgestorben) im Innern der Baumluft, im Vergleiche zur Temperatur der Waldluft und des Bodens während eines Jahres. Während des Winters ist keine bemerkbare Differenz in den Temperaturen der Bäume zu beobachten. Beim Knospentrieb ist der lebende Stamm wärmer als der todte; bei der Entstehung der Triebe kehrt sich das Verhältniss um, erst nach völliger Entwickelung der Blätter ist die Temperatur im lebenden Baume niedriger als im todten, weil der aus dem Boden aufsteigende Wasserstrom eine Abkühlung veranlasst. Ferner übt die Temperatur der Luft, die die Verdunstung in den Blättern veranlasst, auf die Temperaturdifferenz beider Stämme Einfluss.

Je höher die Temperatur der äusseren Luft, desto geringer die Temperatur des lebenden Baumes im Vergleiche zur Temperatur des todten Stammes.

Wärmebedürfniss der Pflanzen.

A. Tomascheck [2]) machte eine lange Reihe von Beobachtungen über die Zeit, welche die Kätzchen von Corylus avellana bis zur vollständigen Entwickelung brauchen, wenn dieselben, zu verschiedenen Zeiten des Winters abgeschnitten, im warmen Zimmer in Wasser gestellt werden.

F. Krasan. Welche Wärmegrade kann der Weizensamen ertragen ohne die Keimfähigkeit zu verlieren? (Siehe „Keimung“).

---

[1]) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1874.
[2]) Naturforschender Verein Brünn. 12.

L. Just. Ueber die Wirkung höherer Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen von Trifolium arvense. (Siehe „Keimung“).

F. Haberlandt. Die oberen und unteren Temperaturgrenzen für die Keimung der wichtigeren landwirthschaftlichen Sämereien. (Siehe „Keimung“).

Kerner. Ueber die zum Keimen der Pflanzensamen nöthige Temperatur. (Siehe „Keimung“).

Durchgang strahlender Wärme durch die Blätter.

H. Emery[1]) beschäftigte sich mit der Diathermansie der Blätter durch Versuche an 7 Pflanzen mit normalen und buntstreifigen Blättern und zeigte, dass das Gewebe der Blätter keineswegs den Durchgang der Wärmestrahlen beeinflusst, die Dicke wohl Einwirkungen veranlasst, aber nur verhältnissmässig unbedeutend, das Fehlen des Chlorophylles das Durchstrahlungsvermögen der Blätter steigert. Bei dem Studium des Einflusses der Natur der Wärmequelle auf die Diathermansie der Blätter wärmte Verfasser verschieden gefärbte Gläser und constatirte, dass bei grünem Glase die geringste Wärmemenge durchgelassen wurde.

Das Gewicht der Pflanzengewebe und der Frost.

E. Prillieux[2]) stellte Versuche an, um zu erfahren, ob Pflanzengewebe beim Frieren in Luft und Wasser an Gewicht verlieren, und zwar mit Carotten, Kartoffeln, Steckrüben. Dieselben wurden mittelst Kältemischungen angestellt; stets zeigten die Gewebe Gewichtsverlust, der auf Wasserverlust zurückzuführen ist, wie ein Versuch mit Carotten, in Benzin gefrierend, zeigt.

Blaufärbung der Blüthen unter dem Einflusse der Kälte.

Prillieux[3]) hat die Göppert'schen Versuche wiederholt und gezeigt, dass Calanthe densiflora, Phajus maculatus (Orchideen) einer künstlichen Kälte von 10 – 15 ° ausgesetzt, sich blau färben, diese Färbung aber gegen Göppert, nicht beim Gefrieren, sondern beim Aufthauen eintritt.

Göppert. Ueber den Tod von Bäumen in Folge verspäteter Nachwirkung von Frost. (Siehe Abschnitt „Pflanzenkrankheiten“).

Sorauer. Das Lagern des Getreides im Jahre 1873. (Siehe „Pflanzenkrankheiten“).

C. Fischer. Das Eingehen der Obstbäume. (Siehe „Pflanzenkrankheiten“).

H. de Vries. Einfluss zu hoher Temperaturen auf das Pflanzenleben. Flora 1873. Diese Arbeit bezieht sich vorzüglich auf die Veränderungen der Zellhaut, des Protoplasma's bei zu hohen Temperaturen.

Ebermayer. Ursache der Schüttkrankheit. (Siehe „Pflanzenkrankheiten“).

Ausfrieren des Kleees.

v. Lengerke[4]) beobachtete, dass Klee bei — 10 ° R. erfriert, wenn kein Dünger liegt und kein Schnee. Die Kleepflanze bleibt grün nach dem Erfrieren und ist die Beschädigung nur dem kundigen Auge sichtbar.

---

[1]) Naturforscher 1873 aus „Annales des sciençes naturelles“.
[2]) Botanische Zeitung 1874 aus Compts rend.
[3]) Bullet. de la société botanique de France. 1872.
[4]) Landwirthschaftl. Centralblatt 1874.

D. Assimilation, Stoffwechsel.

Ueber die Verbreitung und Entstehung der Stärke in den Zellen liegen nachstehende Mittheilungen vor:

Stärke.

Reinke[1]) fand reichlich Stärke in den chlorophyllosen Keimpflanzen von Corollorhiza innata. O. Drude[2]) fand ebenfalls Stärke in den Zellen von Neottia nidus avis ohne Chlorophyll in beiden Fällen Stärkebildung ohne Vermittlung von Chlorophyll. Derselbe Forscher fand in Monotropa Hypopitys anstatt Stärke einen löslichen Stoff, Monotropin, der mit Jod braun wird und durch Alcohol abgeschieden werden kann.

Briosi[3]) beobachtete in zahlreichen Pflanzen das Auftreten von Stärke in den Siebröhren, von 149 untersuchten Pflanzen 129.

Licopoli[4]) G. Ueber Weizenstärke und Roggenstärke.

Fette.

Briosi hat ausserdem nachgewiesen, dass in den Chlorophyllkörnern von Strelitzia und Musa das erste Assimilationsproduct nicht Stärke sei, sondern ein fettes Oel, das auch in den Trécul'schen Tanninzellen auftritt. — Die Oelbildung in den Oliven behandelte Pasquale[5]), der mittheilt, dass zuerst kleine Oeltröpfchen neben grösseren Oelkörpern entstehen, die allmählig zusammenfliessen. Während des Reifestadium's werden auch die Chlorophyllmassen zu Oeltropfen.

W. Pfeffer[6]) giebt detaillirte Schilderungen der Entstehung der Beschaffenheit der Oelkörper der Lebermoose, welche von ihm bei Jungermanniaceen und Marchantiaceen nachgewiesen worden sind. Dieselben zeigen ein eiweissartiges Hüllhäutchen, welches den Oeltropfen oder mehrere isolirt einschliesst; die fettige Masse scheint kein reines Fett zu sein, sondern noch Harz vielleicht beigemengt zu enthalten. Diese Oelkörper sollen Excrete sein. —

Nach Hegelmeier[7]) findet sich bei Isoëtes Duricui (einer Lycopodine) in dem unteren Gewebe der Blätter als Ausfüllungsmaterial stärkefreier Zellen eine fettartig aussehende Substanz, stark lichtbrechend, welche unlöslich in Aether, von Kalilauge nicht angegriffen wird.

Zucker. Gerbstoff.

Pfeffer[8]) fand bei Mimosa Tropfen einer concentrirten gerbstoffhaltigen Lösung in den Zellen, eine Beobachtung die früher schon Nägeli und Schwendener bei einigen Rinden gemacht hatten.

H. Jürgens[9]) beobachtete, dass die Nectarausscheidungen aus kleinen und zarten Zellen stattfinden, die oft Stärke enthalten, dieselbe aber im Maasse der Zuckerbildung verlieren; auch findet die Ausscheidung entweder durch Pressung durch die Membran statt, oder durch Ablösung der Cuticula. Gulliver[10]), Urban[11]), Vöchting[12]), berichten über die Ver-

---

[1]) Botan. Zeitung. 1873.
[2]) Preisschrift Göttingen. 1873.
[3]) Botan. Zeitung. 1873.
[4]) Verhandlungen der Academie zu Neapel 1873.
[5]) Botan. Zeitung. 1874.
[6]) Flora 57.
[7]) Botan. Zeitung 1874.
[8]) Physiolog. Untersuchungen. Leipzig 1873.
[9]) Sitzungsber. der niederrhein. Ges. f. Natur und Heilkunde. 1873.
[10]) Quaterl. journ. of mikroscopic. Scienc. 1873.
[11]) Botan. Zeitung. 1873.
[12]) Ebendaselbst.

Oxalsaurer Kalk, kohlensaures Kali.

breitung der oxalsauren Kalkkrystalle in der Samenschaale, den Bracteen, abfallenden Blüthen, auch über das angebliche Vorkommen von krystallisirtem kohlensaurem Kali bei Cacteen und Urtica.

J. Vesque[1]) theilt das Auftreten von Krystallen von oxalsaurem Kalke verschiedener Form im Bast und im Grundgewebe mit bei Malvaceen, Büttneriaceen, Ampeliden.

Abhängigkeit der Stärkebildung im Chlorophylle vom Kohlensäuregehalte der Luft.

E. Godlewsky[2]) studierte an grösseren Versuchsreihen, welche mit Keimpflanzen von Raphanus sativus angestellt wurden, die Frage der Abhängigkeit der Stärkebildung im Chlorophyll von dem Kohlensäuregehalte der Luft. Innerhalb 8 Tage gekeimte Samen wurden zur Beseitigung der Stärke vom Lichte abgeschlossen, was nach 24 Stunden geschehen war und hierauf unter eine Glasglocke gebracht, welche mit messbaren Mengen von Kohlensäure versehen werden konnte. Zum Vergleiche wurden stärkmehlfreie Pflanzen in freier Luft beobachtet. Die Hauptresultate dieser Versuche waren:

1) Ohne Kohlensäurebildung ist in den Chlorophyllkörnern keine Stärkebildung möglich. (Eine Folge der Sachs'schen Anschauungsweise).
2) Die Auflösung der Stärke aus den Chlorophyllkörnern geht nicht nur in der Dunkelheit, sondern auch im vollen Lichte vor sich; nur der Ueberschuss der gebildeten Stärke über die aufgelöste kann beobachtet werden.
3) Aus der Abwesenheit der Stärke im Chlorophylle unter gewissen Bedingungen kann nicht auf das Nichtvorhandensein des Assimilationsprocesses unter diesen Bedingungen geschlossen werden.
4) Die Formveränderung der etiolirten Pflanzen ist nicht in dem Unterbleiben des Assimilationsprocesses zu suchen.

Zuckerbildende Substanz im vegatabil. Reiche.

E. Mer[3]) verbreitet sich in einer grösseren Arbeit über die Zucker bildende Substanz in vegetabilischer Reihe, theils um Bekanntes nach Sachs's Lehrbuch, theilweise entstellt zu recitiren, theils um eigene Beobachtungsresultate zu verwerthen, die jedoch, was von vorneherein constatirt werden muss, oft angeblich neue Thatsachen bringen, welche schon vor 10 Jahren in der Experimentalphysiologie von Sachs zu lesen waren. Aus diesem Grunde soll auch nur Das in Kürze referirt werden, was in der That neu und werthvoll ist. Verf. stellt sich die Frage, ob bei der Auswanderung der Stärke aus dem Blatt auch das Chlorophyll mit auswandere, oder ob sich dasselbe an Ort und Stelle zersetze, ob ferner die Zersetzung dieses Körpers nach bestimmten Gesetzen vor sich gehe; ob immer nur Stärke in den Chlorophyllkörnern gebildet werde oder ob dieselbe durch andere Substanzen ersetzt werden können; ferner stellt der Verf. die Frage, von welchen Temperatur- und Lichtgraden die Stärkebildung abhängig sei, und ob man dieselbe bei demselben Blatte in allen Entwicklungsstadien finde.

„Die Annahme der Wanderung des Chlorophylles von bestimmten Entstehungsstellen aus ist unhaltbar."

---

[1]) Ann. des scienc. naturell. **19.** 5. Ser.
[2]) Flora 1873.
[3]) Bullet. de la société botan. d. Françe.

Weitere Versuchsreihen:

1) Pflanzen, die längere Zeit am Licht gelebt hatten, wurden in's Dunkle gebracht.

2) Vegetation im diffusen Lichte.

3) Vegetation in vollkommener Dunkelheit.

Ein vollkommen entwickeltes Blatt kann nur dann fortexistiren, wenn ihm die Bedingungen der Assimilation bleiben; bei zu geringem Lichte muss es zu Grunde gehen. Die Kohlenhydrate verschwinden zuerst, dann folgt das Chlorophyll. Bei Blättern, in diffusem Lichte oder im Dunkeln entwickelt, hört die Wanderung der Kohlenhydrate auf und die Spaltöffnungszellen verlieren ihr Amylum. Die Internodien welken in umgekehrter Reihenfolge wie die Blätter. Die Knospen, in denen sich die letzten Reste des Nahrungsmaterials ansammeln, können mitunter noch vegetiren, wenn die ganze Pflanze schon nahezu vertrocknet ist. — Die Blattstiele müssten früher welken, als der Stengel, da der Rückfluss der Nahrungsmittel in ihnen früher ein Ende nimmt, als im Stengel; daher welkt auch der obere Theil des Blattstieles früher als der untere. — Die Entfärbung der dem Lichte entzogenen Blätter findet von der Spitze zur Basis statt, wenn die Entwicklung der Blätter basipetal ist; bei basifugaler Entwicklung findet die Entfärbung in umgekehrter Weise statt. — Nach Entfernung der Endknospen welken die oberen Internodien schneller als die unteren. —

Die Erscheinung der Färbung und Entfärbung der Blätter führt Verf. allein auf Ernährungsvorgänge zurück.

4) Pflanzen, die aus dem Dunkeln in's Licht gebracht werden.

Das Hauptresultat ist, dass junge Organe in diesem Falle schneller ergrünen als alte.

Aenderungen im Auftreten des Amylum in den Blättern unter dem Einflusse äusserer Bedingungen.

Bei diesem Thema finden wir ebenfalls viele neue, (schon längst bekannte Thatsachen) erwähnt und ist vielleicht hier erwähnenswerth, dass sich Verf. der Ansicht, entgegen Sachs, hinneigt, dass Glycose, nicht Amylum, das directe Product der Kohlensäurezersetzung sind.

Leitende Gewebe und Reservebehälter. Nichts Neues.

Vertheilung des Amylums in solchen Organen, die auf Kosten von Zwiebeln, Samen, Rhizomen etc. leben. Auch dieser Abschnitt bestätigt nur bekannte Thatsachen.

Ueber die Rolle der Spaltöffnungen bei der Ernährung.

In den Spaltöffnungszellen fand sich nahezu constant Amylum, was zu beweisen scheint, dass dieselben, ähnlich wie Wurzelhauben nnd das die Gefässbündel umgebende Parenchym Reservoire für die Stärkesubstanz bilden. Bei welkenden Blättern, die ihr Amylum verlieren, wandert dasselbe zuletzt aus den Spaltungsöffnungen fort.

Verschwinden des Amylums und der Glycose aus Geweben, die einer langsamen Austrocknung überlassen sind.

Die betreffenden Stoffe verschwanden stets ziemlich schnell aus solchen Organen, die von der Pflanze getrennt wurden und vor schneller Austrocknung geschützt waren.

Beziehungen zwischen der Glycosebildung in den Vegetabilien und der in Thieren.

Der oxalsaure Kalk in den Pflanzen.

J. Vesque[1]) beschäftigte sich mit der künstlichen Darstellung von oxalsauren Kalkkrystallen, wie dieselben im vegetabilischen Reiche mannichfaltig verbreitet sind. Lösung von Chlorcalcium und oxalsaurem Kali wurden auf mannichfaltige Weise, durch Diffusion etc. langsam mit einander zu diesem Zwecke in Berührung gebracht. Aus den Resultaten seiner Studien schliesst der Verf., dass die Oxalsäure nicht in grösseren Mengen frei in der Pflanze existiren können, sondern dass sie höchstens in dem Maasse in kleinen Quantitäten auftrete, in welchem sich die hinzutretenden Kalksalze finden. Derselbe nimmt an, dass Calciumoxalat in dem Protoplasma gelöst sei und sich aus demselben ausscheide.

In verschiedenen Medien, Zucker-, Dextrin-Lösungen, eisen-gypshaltigem Wasser mit oder ohne Gegenwart organischer Säuren gelang es dem Verf., verschiedene Formen, den natürlichen Formen ähnlich, herzustellen. Raphiden in Glycose und Dextrinlösungen etc.

Zur Kenntniss der chemischen Vorgänge in der Pflanze.

A. Emmerling[2]). Beiträge zur Kenntniss der chemischen Vorgänge in der Pflanze. (Da es der Raum nicht gestattet, diese umfangreiche, interessante Arbeit in ihren Einzelheiten wiederzugeben, so beschränken wir uns auf Mittheilung der hervorragendsten Momente der Arbeit. D. Ref.)

Der Verf. bespricht in der Einleitung I. die Ziele der pflanzenphysiologischen Forschung; der experimentelle Theil II. ist dem Thema gewidmet „über die Zersetzung der salpetersauren Salze in der Pflanze“ und zerfällt in 2 Abschnitte:

1) Zersetzung des salpetersauren Kalkes durch Oxalsäure.
2) Zersetzung der salpetersauren Salze der Alkalien durch Oxalsäure.

Die Einwirkungen dieser Agentien fanden in sehr verdünnter Form statt, mit Berücksichtigung der Zeit und des Verdünnungsgrades, bei Anwendung von Ueberschuss von salpetersaurem Kalke, oder von Oxalsäure, oder von Salpetersäure oder auch von Ueberschuss beider Säuren, endlich auch bei Gegenwart von salpetersaurem Kali, Natron. Auch wurden zahlreiche Diffusionsversuche mit Lösungen von salpetersaurem Kali oder Natron mit Oxalsäure gemacht.

Wir können jedenfalls als das Hauptresultat dieser instructiven Versuchsreihe die Thatsache feststellen, dass bei allen erwähnten Reactionen stets Salpetersäure frei wird, unter gleichzeitiger Bildung von neutralem oder saurem oxalsaurem Salze und sicher die Berechtigung vorliegt, die Wechselwirkungen salpetersaurer Salze gegen Oxalsäure in der Pflanze in derselben Weise anzunehmen. Die frei werdende Salpetersäure wird ebenfalls im Stande sein, einerseits in Folge ihrer oxydirenden Wirkungen im Pflanzenorganismus bei der Assimilation thätig zu sein, andererseits auch weitere Reductionen erfahren müssen, welche zur Entstehung der mannichfaltigsten Stickstoffverbindungen Veranlassung geben können. Die Entstehung von oxalsaurem Kalke und oxalsauren Alkalien in der Pflanze lässt sich aus dem Gesammtresultate dieser Versuche jedenfalls leicht erklären.

---

[1]) Annal. d. sciences natur. 19.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. **17.** Habilitationsschrift. 1874. Kiel.

W. Pfeffer[1]). Die Production organischer Substanz in der Pflanze. Eine votreffliche, übersichtliche Darstellung der bis jetzt gewonnenen Resultate auf diesem Gebiete, die keinen Auszug gestattet.

Stoffwanderung in der Pflanze.

L. Rissmüller[2]) eröffnete eine Versuchsreihe mit Buchenblättern eines und desselben Baumes, von welchem früher Zöller[3]) schon in verschiedenen Entwicklungsstadien die Aschenbestandtheile der Blätter untersucht hatte zum Zwecke der Aufklärung der Stoffbildung in den Blättern, welche weiteren Aufschluss in derselben Richtung geben sollte. Neben den Aschenbestandtheilen wurden auch quantitativ bestimmt: Wasser, Trockensubstanz, Rohfaser, Fett, Proteïnstoffe, stickstofffreie Extractivstoffe; am 7. Mai, 11. Juni, 14. Juli, 11. August, 11. September, 27. October, 18. November wurden die Arbeiten mit neuem, in dieser Zeit gesammelten Materiale wiederholt. Die Untersuchungsresultate, welche wir in Uebersicht folgen lassen, berechtigen zu nachstehenden Betrachtungen: Je nach dem Jahrgange ist die Erschöpfung der Blätter an einzelnen Bestandtheilen eine verschiedene (von Zöller früher schon gefunden). Der Wassergehalt der Blätter in der ersten Periode ist um die Hälfte grösser als in späteren Perioden; die Vermehrung der Trockensubstanz geschieht bei den Bäumen, welche ihre Blätterzahl gleichzeitig im Frühjahre entwickeln, nur kurze Zeit. Während der eigentlichen Wachsthumsdauer bleibt ihr Trockengewicht constant; dagegen erleiden sie im Herbste bei Verminderung ihrer Assimilationsthätigkeit noch einmal einen bedeutenden Gewichtsverlust, indem die löslichen Bestandtheile der Blätter fast vollständig in die überdauernden Organe zurücktreten.

Die Kalimengen der Asche vermindern sich von der ersten Periode mit 31 Theilen zu 6 Theilen im November, ebenso die Phosphorsäure von 21 Theilen bis auf 1 Theil; dagegen steigt der Kieselerdegehalt von 2 bis auf 23, der Kalkgehalt von 15—33 %. Phosphorsäure und Kali wandern demnach beständig in der Pflanze, während Kalk und Kieselsäure im Blatte zurückbleiben. Die Beziehungen des Kali und der Phosphorsäure zur Bildung der Kohlenhydrate und Proteïnkörper sind ebenfalls hier constatirt; mit dem höchsten Kaligehalt war in 1000 Theilen der Blätter auch in absoluter Beziehung der höchste Gehalt an stickstofffreier Substanz, zu beobachten und das Gleiche war zwischen Phosphorsäure und Proteïnstoffen zu beobachten. Der Fettgehalt der Blätter steigt in absoluter Beziehung mit dem Aelterwerden und ist der Fettgehalt überhaupt sehr bedeutend (100 ℔ getrockneter Buchenblätter enthalten 6 ℔ reines gelbgefärbtes Fett).

1000 Theile frischer Buchenblätter:

	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Wasser	766,5	597,9	563,6	492,6	525,8	496,3	594,5
Trockensubstanz .	233,5	402,1	436,4	507,4	474,2	403,7	455,5

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher. **3.** 1874.
[2]) Inauguraldissertation. Göttingen. 1873.
[3]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. **6.**

1000 Theile Trockensubstanz:

	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Rohfaser . . .	144,60	209,70	219,60	221,90	214,40	212,50	255,20
N-fr. Substanz .	502,60	524,73	494,58	489,58	505,08	504,10	493,08
Fett	23,60	24,20	18,20	20,10	48,40	55,40	49,40
Proteïnkörper .	282,50	189,37	193,12	178,12	143,12	120,00	78,12
Asche	46,70	52,00	74,50	90,30	89,00	108,00	114,20
Natron	1,53	0,68	0,28	0,75	1,03	1,70	1,58
Kali	14,58	11,31	8,84	8,86	9,37	8,28	6,60
Eisenoxyd . . .	0,35	0,51	0,58	0,75	1,03	0,60	0,59
Kalk	6,78	12,93	20,81	28,96	28,86	33,80	37,60
Magnesia . . .	3,57	5,95	6,85	7,59	7,25	7,55	8,20
Phosphorsäure .	9,93	4,39	3,91	4,09	3,77	3,47	1,24
Kieselsäure . .	0,87	5,44	12,13	17,31	16,23	25,15	26,44

1000 Theile Asche:

	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Natron	3,28	1,32	0,37	0,83	1,16	1,58	1,38
Kali	31,23	21,74	11,85	9,81	10,53	7,67	5,78
Eisenoxyd . . .	0,76	0,99	0,78	0,84	1,17	0,56	0,52
Kalk	14,96	24,25	27,82	32,08	30,37	31,29	32,95
Magnesia . . .	7,65	11,44	9,18	8,40	8,15	7,00	7,18
Phosphorsäure .	21,27	8,43	5,24	4,53	4,24	3,22	1,08
Kieselsäure . .	1,87	10,47	16,26	19,17	18,23	22,36	23,16
Unbestimmtes . .	18,98	21,36	28,50	24,34	26,15	26,32	27,95

Stärkebildung in Keimpflanzen.

J. Böhm[1]) erhielt bei einer grossen Versuchsreihe mit Keimpflanzen von Kresse, Rettig und Lein das Resultat, dass die in den Keimblättern der erwähnten Pflanzen auftretende Stärke kein directes Assimilationsproduct, durch Zerlegung von Kohlensäure gebildet, sei, sondern ein Umwandlungsproduct von bereits in ihnen vorhandener Reservenahrung. Dabei ist aber die Möglichkeit einer Zunahme des Stärkegehaltes durch Assimilation bei intensiv beleuchteten Keimpflanzen nicht ausgeschlossen. Verf. schliesst dieses Resultat aus der Beobachtung, dass in den Cotylen der genannten Pflanzen Stärkebildung auch dann erfolgt, wenn sie im Dunkeln oder am Licht in kohlensäurefreier Atmosphäre gezogen werden.

W. Pfeffer[2]). Ueber die Production stickstoffhaltiger Substanz. In derselben Weise, wie in einem ähnlichen Aufsatze über die stickstofflose Substanz, finden wir dieses Thema nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft behandelt.

Herbstfärbung der Blätter und Bildung der Pflanzensäuren.

C. Kraus[3]) führt die herbstliche Färbung der Blätter auf drei Ursachen zurück. Die gelbe Färbung entsteht durch Umwandlung von Chlorophyll und zwar in der Weise, dass der von der Pflanze aufgenom-

¹) Sitzungsberichte d. kaiserl. Academ. Wien. 1874.
²) Landwirthschaftl. Jahrbücher. **3.** 1874.
³) Buchner, Repertorium f. Pharmac. **22.**

mene Sauerstoff bei Unthätigkeit des Protoplasma's (Herbst) Chlorophyll oxydirend verändert. Die braune und rothbraune Färbung bildet sich durch Ulminbildung der Kohlenhydrate und deren Umwandlungsproducte. Die Rothfärbung endlich führt Verf. auf die Gegenwart der in herbstlich gefärbten Blättern reichlich vorhandenen Oxyphensäure (Brenzcatechin), zurück, welche mit Pflanzensäuren sich roth färbt. Auch die schwärzliche Färbung führt Verf. zurück auf die Einwirkung von Gerbsäure auf Chlorophyll. —

Anknüpfend an das verbreitete Auftreten von Oxyphensänre neben Pflanzensäuren während des ganzen Vegetationsprocesses in verschiedenen Organen sucht Verf. die Entstehung der Pflanzensäuren, Brenzcatechin etc. von den Kohlenhydraten abzuleiten durch Austritt von Wasser, Reductionsprocesse.

Die bekannte Umsetzung des Traubenzuckers in Glycinsäure durch Alkalien, die von Hoppe-Seyler beobachteten Zersetzungsvorgänge der Kohlenhydrate durch Alkalien und Wasser bei höheren Temperaturen (Bildung von Brenzcatechin) geben in erster Linie hiezu Veranlassung.

$$2\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = \underset{\text{Glycinsäure}}{C_{12}\,H_{18}\,O_9} + 3\,H_2O.$$

$$C_6\,H_{12}\,O_6 = \underset{\text{Oxyphensäure}}{C_6\,H_6\,O_2} + 3\,H_2O + O.$$

$$C_6\,H_{12}\,O_6 + 9\,O = \underset{\text{Weinsäure}}{3\,C_2\,H_2\,O_4} + 3\,H_2O.$$

$$2\,(C_6\,H_{12}\,O_6) + 9\,O = 3\,C_4\,H_6\,O_6 + 3\,H_2\,O \text{ u. s. w.}$$

$$7\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = 6\,(C_6\,H_6\,O_2) + 6\,(CH_2\,O_2) + 18\,H_2O.$$

Weitere theoretische Speculationen, anknüpfend an Untersuchungen von Bayer, Butlerow, wegen welcher wir auf das Original verweisen, geben wir in den Hauptpunkten. „Kohlensäure mit Chlorophyll bei Einwirkung von Sonnenlicht kann CO bilden, während O frei wird. Kohlenoxyd vermag sich leicht in Formaldehyd $CO\,H_2$ durch Aufnahme von Wasserstoff (zersetztes Wasser) zu verwandeln, dessen Polymerisirung im Zelleninhalt denkbar erscheint, so dass Traubenzucker, oder sein Anhydrid, Stärke gebildet werden kann.

Das Molecül des Traubenzuckers ist im Stande, folgende Spaltungsprocesse zu veranlassen:

$$10\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = \underset{\text{Brenzcatechin}}{9\,(C_6\,H_6\,O_2)} + \underset{\text{Oxalsäure}}{3\,(C_2\,H_2\,O_4)} + 30\,H_2\,O$$

$$7\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = 6\,(C_6\,H_6\,O_2) + \underset{\text{Ameisensäure}}{6\,(C\,H_2\,O_2)} + 18\,H_2\,O$$

$$8\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = 6\,(C_6\,H_6\,O_2) + \underset{\text{Aepfelsäure}}{3\,(C_4\,H_6\,O_5)} + 21\,H_2\,O$$

$$11\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = 9\,(C_6\,H_6\,O_2) + \underset{\text{Weinsäure}}{3\,(C_4\,H_6\,O_6)} + 30\,H_2\,O$$

$$4\,(C_6\,H_{12}\,O_6) = 3\,(C_6\,H_6\,O_2) + \underset{\text{Citronensäure}}{(C_6\,H_8\,O_7)} + 11\,H_2\,O.$$

Die Zersetzung der Kohlenhydrate ist natürlich abhängig von der Einwirkung des Protoplasma's und der Gegenwart anorganischer Basen.

Färbung der Epidermis. C. Kraus[1]) erklärt die Färbung der Epidermiszellen in vielen Fällen

[1]) Flora. 1873.

als das Product chemischer Unthätigkeit der Zellen. Die Farbstoffe sind entweder eingewandert aus den Protoplasma führenden Zellen, welche dieselben erzeugt haben, oder aus Chromogenen hervorgegangen durch Einwirkung von aussen. Die Epidermiszellen führen nur selten Chlorophyll, sind daher nicht assimilationsfähig, dagegen wohl die protoplasmahaltigen Zellen, die so häufig unter diesen liegen und auch die in den Epidermiszellen eingetretenen Farbstoffe wieder in den Stoffwechsel zurückzuführen.

Aufnahme von Ammoniak durch oberirdische Pflanzentheile.

A. Mayer[1]) bespricht in einer grösseren Arbeit die Aufnahme von Ammon durch die oberirdischen Pflanzentheile, einer Frage, die noch nicht definitiv bis dahin erledigt war. Jn zweckmässigen Vorrichtungen, bei welchen besonders auf den luftdichten Abschluss der Wurzeln von den oberirdischen Pflanzentheilen bedacht genommen wurde, wurden Versuchsreihen ausgeführt unter Glasglocken in freier Luft zum Vergleiche. Durch Bepinselung mit ammoniakalischer Lösung (2 — 2 ½ % kohlensaurem Ammon in Wasser); Die Luft bei vielen Versuchen wurde durch Hindurchleiten durch eine ½ — 1 % Lösung von kohlensaurem Ammon ammoniakalisch gemacht. Trockensubstanzbestimmungen nebst Feststellungen des Gesammtstickstoffgehaltes bildeten stets den Schluss des einzelnen Versuches. Es wurde mit jungen Kohlpflanzen, Erbsen, Weizen, Gurken, Pferdebohnen, Kürbis, Kapuzinerkresse gearbeitet. Die Ernährung geschah auf dem Wege der Wassercultur, mit Nährstofflösungen im Jahre 1873 1 pro Mille saures phosphorsaures Kali, und schwefelsaure Magnesia, $^1/_{10}$ pro Mille phosphorsaurer Kalk und eben soviel phosphorsaures Eisenoxyd aufgeschlämmt, im Jahre 1874 ½ pro Mille phosphorsaures Kali, schwefelsaurer Magnesia, Chlorcalium, phosphorsauren Kalk und wenig Eisenchlorid. Zum Schlusse zur besseren Beweisführung reihte sich noch ein Differenzversuch an, um 2 Pflanzen mit einheitlicher Ernährung in gewöhnlicher Luft und Ammoniak enthaltender vergleichen zu können hinsichtlich des Verhaltens ihrer oberirdischen Theile. In einer 3fach tubulirten grossen Woulff'schen Flasche wurden 2 Exemplare der Versuchspflanzen mit einer Nährstofflösung zur Entwicklung gebracht, die oberirdischen Theile in getrennten Glaskästen abgeschlossen, von welchen der eine mit einer kohlensauren Ammoniakatmosphäre durch Einstellen einer 2 % Lösung von kohlensaurem Ammon versehen, in der anderen nur eine gleiche Menge destillirtes Wasser aufgestellt wurde. Aus allen Versuchen, welche im Originale mit präciser Schärfe besprochen werden, zieht Verf. folgende Schlussfolgerungen:

1) Die höheren Gewächse sind befähigt, ihren grünen Organen dargebotenes gasförmiges oder in Wasser gelöstes kohlensaures Ammon aufzunehmen.

2) Diese Ammoniakaufnahme ist keine rein mechanische, sondern hat unter günstigen Umständen eine physiologische Verarbeitung zur Folge, sie ist eine Form der Stickstoffassimilation.

3) Der Ernährung einer Pflanze durch so aufgenommenes Ammoniak kann bei Fehlen von sonstiger Stickstoffnahrung dieselbe zu einer

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstation. 1874. **17.**

üppigeren Vegetation, zu einer Wehrproduction von organischer Substanz veranlassen.

4) Die grünen Gewächse sind an allen ihren Organen in sehr verschiedenem Grade für kohlensaures Ammon empfindlich, so dass bei allzustarker Einwirkung ein Absterben der betreffenden Pflanzentheile eintritt. Für sehr empfindliche Pflanzen ist deshalb der Nachweis der Assimilation von Ammoniak ausserordentlich erschwert oder unmöglich gemacht. —

„Der Einwirkung des Ammoniak auf die Pflanzenzelle“ ist ein weiterer Abschnitt gewidmet, dass Ammon, als kohlensaures Ammon in Lösung angewandt, im Stande ist, die Thätigkeit der Pflanzenzellen zu stören, besonders die Bewegungen des Protoplasma's zu vernichten und dadurch in vielen Fällen tödtlich zu wirken. Versuche bei Vallisneria, Nitella, den Staubfädenhaaren bei Trodescantia beweisen dies. Bei stark cuticularisirter Blattpflanzen (Kolmia Catifolia) sehen wir wieder keine Einwirkungen; die Haarbildungen vieler Pflanzen werden aber sehr häufig durch die geringsten Ammonmengen oft vernichtet. Die Frage endlich, ob geringe Ammonmengen die Intensität der wichtigsten Lebensvorgänge herabniedern können, wurde dadurch gelöst, dass die Athmungsintensität grüner Blätter in ammoniakfreier oder ammonhaltiger Luft untersucht wurde. Die Versuche wurden in dem vom Verfasser mit von Wolkoff construirten Athmungsapparat ausgeführt und zeigten keine Einwirkung auf die Athmungsintensität. Das alkalische Ammoniak ist demnach unter Umständen eine tödtlich wirkende Substanz oder ein werthvoller Bildungsstoff (nach Neutralisation der freien Säuren in der Pflanze als Ammonsalz). Endlich theilen wir noch aus dem letzten Abschnitte der Arbeit mit „Assimilation des athmosphärischen Ammoniak's durch die Pflanzen“ den Anspruch mit, für die Praxis vorwiegend geltend, durch kleine Versuchsreihen theilweise begründet, dass einstweilen keine Anzeichen vorhanden sind, als wenn irgend welche Pflanzen, auch mit mächtigen Blattorganen ausgerüstet, athmosphärische Stickstoffverbindungen in erheblichem Maasse zu assimiliren vermöchten. Auch für die Leguminosen ist eine derartige Befähigung nicht bestimmt anzunehmen.

„Die Aufnahme von Ammoniak durch die Blätter ist zwar theoretisch möglich, aber bei der Spärlichkeit, mit welcher die atmosphärischen Quellen fliessen, hat dieser Vorgang keine erhebliche praktische Bedeutung. Die Papilionaceen zeigen in dieser Richtung keine hervorstehenden Besonderheiten; denn dass sie gegen grössere Concentrationen von Ammoniak besonders empfindlich sind, steht zur praktischen Erfahrung in keinerlei greifbarer Beziehung.“

Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum der Pflanzen.

J. Böhm[1]) beobachtete beim Einbringen von etiolirten Keimpflänzchen verschiedener Arten in Luftgemische mit verschiedenem Kohlensäuregehalte, dass bei der Kresse schon durch 2 % Kohlensäure die Chlorophyllbildung verlangsamt, durch 20 % verhindert wird, bei 33 % die Lein-Pflanzen noch schwach grün werden, bei 50 % die Gräser noch Spuren einer Ergrünung zeigen. — Auch bei Keimungsversuchen mit Phaseolus multiflora in derselben Richtung wurde der zu hohe Kohlensäuregehalt

[1]) Sitzungsber. d. k. Academ. d. Wissensch., Wien. **68.** 1873.

der Luft als nachtheilig gefunden, eine von de Saussure schon beobachtete Thatsache.

Aufnahme von Ammoniak aus der Luft von der Pflanze. Th. Schlösing[1]). Wir halten es für unnöthig, über diese Arbeit ein Referat zu bringen, da dieser Gegenstand in der Arbeit von Mayer (siehe oben) zur Genüge erledigt ist und Verf. auch der Meinung ist, es seien keine experimentelle Untersuchungen über diesen Gegenstand gemacht worden.

Entstehung von Asparagin in keimenden Erbsen.

R. Sachse und W. Kormann[2]) suchten die Frage zu lösen, ob bei Entstehung des Asparagins bei der Keimung der Leguminosen das Licht einen Einfluss zeige oder nicht. Die Versuche wurden mit Erbsen angestellt und bei der Asparaginbestimmung die Methode von Sachse benutzt. Als Schlussresultat kann festgestellt werden, dass die absolute Menge des Asparagines bei der Keimung der Erbse dieselbe bleibt, mag die Keimpflanze im Lichte oder im Dunkeln sich entwickelt haben; ausserdem sind etiolirte Keimpflanzen von Erbsen reicher an Asparagin als grüne.

Die Verf. besprechen ausserdem weitere Verbesserungen der Asparaginbestimmung, wegen welcher auf das Original verwiesen wird.

Beziehung des Lichtes zur Regeneration der Eiweissstoffe aus dem beim Keimen gebildeten Asparagin.

W. Pfeffer[3]) legt interessante Thatsachen über die Beziehungen des Lichtes zur Regeneration der Eiweisstoffe aus Asparagin nieder, theils mit Bezugnahme auf frühere Erfahrungen, theils durch neue Beobachtungen und Versuchsreihen begründet. — Das Asparagin, in der Keimpflanze nur so lange zu finden, als Reservestoffe vorhanden sind, verschwindet darauf vollständig, in solchen Pflanzen, die dem Lichte ausgesetzt sind. Bei etiolirten Pflanzen ist dasselbe bis zum Tode vorhanden. Dass Eiweisstoffe aus Asparagin regenerirt werden, beweist zunächst die Thatsache, dass nach dem Verschwinden des Asparagin's ausser den neuen Eiweisskörpern kein nennenswerther stickstoffhaltiger Körper vorliegt, und sich der Gesammtstickstoffgehalt bei Ausschluss stickstoffhaltiger Nahrung nicht ändert. Bei Regeneration des Asparagin zu Eiweissstoffen resultirt nicht Legumin, sondern Albumin. Bei Vergleichung der %tigen Zusammensetzung von Legumin, Asparagin muss bei Bildung von Asparagin eine nennenswerthe Menge

	Legumin	Asparagin.
C	= $64_{,0}$	$36_{,4}$
H	= $8_{,8}$	$6_{,1}$
N	= $21_{,2}$	$21_{,2}$
O	= $30_{,6}$	$36_{,4}$

von Kohlenstoff und Wasserstoff abgegeben werden unter Aufnahme von Sauerstoff. Bei der Rückbildung des Asparagins tritt selbstverständlich das Gegentheil ein. —

Aus der Thatsache, dass in solchen Keimpflanzen, die unter sonst normalen Verhältnissen existirten, jedoch keine Kohlensäure erhielten, die stickstoffhaltigen Substanzen fast nur in Form von Asparagin vorhanden sind, welches keine Rückwandlung in Eiweisstoff erfährt, geht hervor, dass

---

[1]) Compts. rend. 1874.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstation. 1874. **17.**
[3]) Monatsber. d. k. Academ. d. Wissensch. Berlin 1873.

das stickstofffreie Reservematerial nicht ausreicht, um den durch Athmung und Wachsthum bedingten Verbrauch zu decken und gleichzeitig den die Rückbildung des gesammten gebildeten Asparagins in Eiweiss zu ermöglichen. Ausserdem schliesst aus den vorhandenen Thatsachen der Verf., dass die Reserveproteïnstoffe nicht eine Spaltung in Asparagin und irgend einen anderen Stoff erfahren, welcher sich aus den Samenlappen nach gleichen Orten, wie das Asparagin bewegt und hier durch einfache Wiedervereinigung mit letzteren die Regeneration von Eiweissstoffen bewirkt. Wenn die zur Entstehung von Asparagin aus Proteïnstoffen nöthige Abtrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff nicht direct durch einen Verbrennungsprocess zu Stande kommen sollte, so ist doch gewiss, dass, falls zunächst eine Spaltung eintritt, das neben Asparagin eventuell entstehende Spaltungsproduct in der Pflanze in gleicher Weise wie die stickstofffreien Reservestoffe Verwendung findet, also durch den Athmungsprocess oder Wachsthumsprocess verbraucht wird. —

Ueber die Verbreitung von Asparagin bei der Keimung von Tropäolum majus giebt der Verfasser an, dass dasselbe nur in den ersten Keimungsstadien auftritt, um dann zu verschwinden, ob die Cultur im Lichte oder im Dunkeln stattfand. Das Asparagin ist hier in Eiweisstoffe verwandelt, bevor die stickstofffreien Reservestoffe aus den Cotyledonen entleert sind, gerade deshalb ist die Regeneration bei Lichtabschluss eine vollständige. Daraus folgt, dass das Asparagin, welches sich bei Lichtabschluss nach vollendeter Keimung in Papilionaceen findet, nur ein Theil des überhaupt gebildeten ist, indem in den ersten Keimungsstadien, so lange stickstofffreie Reservestoffe disponibel sind, Eiweisstoffe aus Asparagin regenerirt werden. Dunkelheit an sich begünstigt die Bildung von Asparagin nicht. Zu einer Anhäufung von Asparagin muss es aber kommen bei Lichtabschluss, wenn nach Verbrauch des disponiblen, stickstofffreien Materiales, noch Reserveproteïnstoffe vorhanden sind, aus denen Asparagin gebildet wird. Dies geschieht bei den Papilionaceen.

Hieraus, sowie aus dem Umstande, dass nur die Reserveproteïnstoffe in Form von Asparagin entleert werden, ferner aus der Beziehung des Lichtes zur Regeneration des Asparagins erklären sich die widersprechenden Angaben über das Auftreten des Asparagins in den Papilionaceen. Bei den Mimosen kommt dem Asparagin (nach Erfahrungen bei Mimosa pudica und Acacia lophanta eine analoge Rolle zu, wie bei Papilionaceen. Bei anderen Pflanzenfamilien tritt Asparagin, so viel bekannt, nur transitorisch in den ersten Keimungsphasen auf oder fehlt auch vollständig.

E. Gerland. Ueber die Rolle des Chlorophylles bei der Assimilationsthätigkeit der Pflanzen und das Spectrum der Blätter. (Siehe „chem. Zusammensetzung der Pflanzen).

Mechanik des Wachsthums, Bewegung der ausgewachsenen und wachsenden Organe.

Aus diesem Gebiete der physicalischen Physiologie dürfte eine gedrängte Uebersicht der Gesammtliteratur für das Gebiet der Agriculturchemie ausreichend sein, wobei jedoch der für die Praxis besonders werthvollen Arbeiten in ausführlicherem Referate gedacht werden soll. D. Ref.

W. Pfeffer. Untersuchungen über die Reizbarkeit der Pflanzen. (W. Pfeffer's physiolog. Untersuchungen 1873.)

Hanstein. Ueber die Lebensfähigkeit der Vaucheriazelle und das Reproductionsvermögen ihres protoplasmatischen Systemes. (Niederrh. Ges. f. Natur und Heilkunde 1873).

K. Prantl. Ueber die Regeneration des Vegetationspunktes an Angiospermenwurzeln. (Würzburg. 1873.)

L. Koch. Abnorme Aenderungen wachsender Pflanzenorgane durch Beschattung. (Berlin 1873.)

Verf. stellte mit Winterroggen Versuche an, welche beabsichtigten, die bekannte Erscheinung des Lagerns wissenschaftlich zu begründen. Die Versuche zeigten, dass die Ueberverlängerung der Internodien die Folge der Beschattung zunächst war, ferner war der Durchmesser der etiolirten Zellen den nicht etiolirten Zellen gegenüber weit geringer, in Folge dessen auch die Dicke der Halmwände kleiner, als bei normalen, nicht beschatteten Versuchspflanzen. Auch die Dicke der Zellenwände war bei den beschatteten Pflanzen geringer und selbst die Biegungsfestigkeit der beschatteten Indernodien stand der normalen nach. Da die gelagerten Getreidehalme dieselbe Beschaffenheit, wie die künstlich beschatteten, zeigen, so wird jedenfalls durch die gegenseitige Beschaffung dieser Schwächezustand beim Lagern herbeigeführt, der aber in der Praxis durch dünnere Saat sich leicht beseitigen lässt.

H. d. Vries. Zur Mechanik der Bewegungen von Schlingpflanzen. (Arbeiten des botan. Instituts. Würzburg 1873. H. 3).

K. Prantl. (Ebendaselbst.) Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Wachsthum der Blätter.

W. Pfeffer. Untersuchungen über das Oeffnen und Schliessen der Blüthen. (Naturwissensch. Gesellschaft. Marburg. 1873. Physiologische Untersuchungen. 1873.)

A. Patalin. Die Ursache der periodischen Bewegungen der Blumen und Laubblätter. (Flora 1873.)

G. Carlat. Bewegungen der Staubfaden bei Ruta. (Compt. rend. 1873. Bd. 77.)

A. B. Franck. H. de Vries. Transvergalgeotropismus und die vitalistische Theorie. (Botan. Zeitung 1873 und Flora 1873.)

J. Sachs. „Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln," „Wachsthum und Geotropismus aufrechter Stengel". (Arbeiten d. botan. Instituts Würzburg. 1873. Flora 1873.)

J. Reinke. Relative Geschwindigkeit des Längenwachsthums der Pflanze in kurzen Zeiträumen. (Verhandl. des botan. Vereins der Provinz Brandenburg.)

H. de Vries. Ueber einige mechanische Eigenschaften grünender Pflanzenstengel. (Maandblad voor Natuurwetenschappen. 4. Jahrg. 1873.)

Derselbe. „Längenwachsthum der Ober- und Unterseite sich krümmender Ranken." (Arbeiten des botan. Instituts Würzburg. 1873.)

F. Krasan. Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums II. Colchicum autumnale. (Sitzungsber. d. k. k. Academie. Wien. 1873.)

Askenasy. Ueber des Wachsen der Fruchtsticle von Pellia epiphylla. (Deutsche Naturforscherversamml. Wiesbaden. Tageblatt. 1873.)

R. Pedersen. Haben Temperaturschwankungen einen ungünstigen Einfluss auf das Wachsthum? (Arbeiten des botan. Instituts Würzburg. 1874). Der Verf. widerlegt in einer grossen Versuchsreihe mit Vicia Faba die Köppen'sche Behauptung, dass Temperaturschwankungen einen verzögernden Einfluss auf das Pflanzenwachsthum ausüben. Seine Resultate beweisen, dass Temperaturschwankungen keinen Einfluss auf das Wachsthum ausüben.

N. Lasareff. Wirkung des Etiolirens auf die Form der Stengel. (Naturforschergesellsch. Kasan. Berichte 1874.)

H. de Vries. Ueber die Dehnbarkeit wachsender Sprossen. (Arbeiten des botan. Instituts Würzburg. 1874).

Derselbe. Die Resultate der neuesten Forschungen über das Längenwachsthum der Pflanzen. (Landwirthsch. Jahrbücher. 1874.)

Wir begrüssen in dieser Arbeit eine werthvolle Uebersicht des Standes der Frage des Längenwachsthums bei den Pflanzen, welche die Gesammtliteratur der letzten 10 Jahre berücksichtigt.

Derselbe. Ueber den Druck des Bastes auf den Bau der Jahresringe. (Maandblad voor Natuurwetenschappen. 4. 1874.)

J. Sachs. Das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln. II. Nebenwurzeln der 1. und Nebenwurzeln der 2. Ordnung. Arbeiten des botan. Institutes Würzburg. 1874.)

R. Strehl. Ueber das Längenwachsthums der Wurzel und des hypocotylen Gliedes. (Inauguraldissertation. Leipzig. 1874.)

R. Stoll. Ueber Bildung des Kallus bei Stecklingen. (Botan. Zeitung. 1874.)

L. Koch. Entwicklung der Cuscuteen. (J. Hanstein botan. Abhandlungen. 1874.)

Des Verfassers Beobachtungen führen zum Resultate, dass Cuscuta weder die Eigenschaften der reinen Ranke, noch die des windenden Stammes besitzt; beide Eigenschaften scheinen vereint.

Fr. Buchenau. Starke Drehung der Holzfaser an einem alten Stamme von Sambuc. nigra. (Naturwissenschaftl. Verein. Bremen.)

W. Pfeffer. Ueber Fortsetzung des Reizes bei Mimosa pudica. (Pringsheims Jahrbücher. Bd. X.)

Derselbe. Ueber periodische Bewegungen der Blätter. (Niederrh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1874. Berichte.)

N. Lewakoffski. Ueber den Einfluss des Wassers auf das Wachsthum der Stengel und Wurzeln einiger Pflanzen. (Schriften der Universität Kasan. 1873.)

Derselbe. Zur Frage über den Einfluss des Mediums auf die Form der Pflanzen. (Ebendaselbst.)

E. Heckel. „Die Unterscheidung zweier Bewegungsarten in den Staubfäden". „Unterscheidung der spontanen und Reizbewegung". „Reizbewegungen in den Staubfaden von Mahonia und Berberis; anatomische Bedingungen". „Reizbewegungen in den Staubfaden der Synantheren". „Ueber Bewegung der Staubfaden von Sparmannia africana, Cistus und Helianthemum". Bewegungen in den zweilappigen Narben der Scrophu-

larineen, Bignoniaceen, Sesameen". Sämmtliche Arbeiten in Compt. rend. 1874 oder auch in Bullet. de la société botan. de France. 1874; im kurzen Auszug: Botan. Jahresbericht. 1874.

M. Ziegler. Ueber die Uebertragung des Reizes in den Blättern von Drosera und die Rolle, welche die Tracheen bei diesen Pflanzen zu spielen scheinen. (Compt. rend. 1874.)

Stein. Ueber Reizbarkeit der Blätter der Aldrowanda. (Botan. Verein der Prov. Brandenburg. 1873).

Insectenfressende Pflanzen.

Hooker[1]) theilt in einem Vortrage ausser einer ausführlichen, geschichtlichen Darstellung der Kenntnisse insectenfressender Pflanzen, die Resultate selbstständiger Beobachtungen an Nepenthes mit. „Die Pflanzenformen, die besprochen werden, sind Drosera, Dionaea, Sarracenia, Darlingtonia mit Berücksichtigung der von Darwin gemachten Erfahrungen. Bezüglich Nepenthes wird eine genaue Beschreibung der Krüge mitgetheilt, welche beständig eine saure Flüssigkeit secerniren, die nach Beseitigung sich stets erneuert. Durch Zusatz thierischer Stoffe kann die Absonderung wesentlich gesteigert werden. Die Flüssigkeit verdaut gekochtes Eiweiss, Fleisch, Fibrin, Knorpel, aber sehr langsam, was Darwin bei Dionaea und Drosera gefunden hat. Die Flüssigkeit, aus dem Kruge genommen, besitzt die verdauende Wirkung in viel geringerem Maasse, ein Beweis, dass das verdauende Ferment von der Drüse secernirt wird.

Wir stehen mit dieser Mittheilung an dem Beginne der Beobachtungen über dieses interessante Thema, welches von Darwin in der gründlichsten Weise erfolgt, im Jahrgange 1875 dieses Berichtes ausführlich besprochen werden wird, mit Berücksichtigung aller gemachten Erfahrungen.

O. Nordstedt. Können die Droserablätter Fleisch fressen? (Bodaniska Notiser utg. of Nordstedt. 1873.) Diese Arbeiten bieten keinerlei hervorragende Thatsachen zu dieser Frage, weshalb wir auf das Original verweisen.

E. Ernährung der Pflanze.
(Anbauversuche etc.)

Stickstoffernährung der Pflanze.

F. Bente[2]) stellte Ernährungsversuche auf dem Wege der Wassercultur mit Maispflanzen an, um die Wirkung von Asparagin und Acetamid als Stickstoffquellen kennen zu lernen. Als Nährstofflösung wurde benutzt eine Lösung von:

Schwefels. Magnesia . .	0,14	Grm.
Chlorcalcium	0,12	„
Chlorkalium	0,2	„
Phosphors. Kali . . .	0,46	„
Phosphorsaures Eisenoxxd	—	„

in 100 CC., der eine ungewogene Menge von Acetamid und Asparagin bei getrennten Versuchen beigegeben war. Vergleichende Versuche mit phosphorsaurem Ammon und ohne Stickstoffquelle gingen nebenher. Das Resultat war, dass beide Körper der Vegetation nicht schädlich sind, im

---

[1]) Archiv to the departement of Zoology and Botany of the Brittish Association. Belfort. 21. August 1874.

[2]) Journal f. Landwirthschaft. 1874.

Gegentheil im Stande sind, den zum Gedeihen der Pflanzen nöthigen Stickstoff zu liefern. — Zugleich bestätigt Verf. die schädliche Wirkung von Mataamidobenzoesäure, Coffeïn und Cinchonin (von Knop und W. Wolf beobachtet) als Pflanzennahrungsmittel.

Einfluss verschiedener Phosphorsäuremengen auf die Entwicklung der Haferpflanze.

E. von Wolff[1]) stellte Wasserculturversuche mit Haferpflanzen an, um den Einfluss verschiedener Phosphorsäuremengen auf die Entwicklung der Haferpflanze kennen zu lernen. Acht Versuche wurden vorgenommen, je 6 Haferpflanzen in einem Zuckerglase, mit normalen Nährstoffverhältnissen, ausgenommen der Phosphorsäure ($^1/_4$ pro Mille der Concentration der Nährstofflösung), Die Resultate geben nachstehende Uebersicht:

No. der Versuche.	Phosphorsäure in Millgr.	Trockensubst. in Gramm der ganzen Pflanze.	Phosphorsäure in Procenten der Trockensubstanz.	Trockensubstanz Körner Gramme.	Trockensubstanz Stroh Gramme.	Verhalten der Körner zu Stroh.	Asche: Procent Phosphorsäure Körner	Asche: Procent Phosphorsäure Stroh
1	230,4	20,71	1,11	5,81	11,05	1 : 1,9	43,8	18,9
2	155,4	18,64	0,83	3,36	10,93	1 : 3,2	40,6	11,8
3	97,9	18,30	0,53	2,71	11,05	1 : 4,0	39,3	7,9
4	49,4	15,55	0,33	2,47	10,23	1 : 4,1	37,7	4,4
5	33,0	11,47	0,28	1,76	7,25	1 : 4,1	—	—
6	24,8	8,94	0,27	1,77	5,22	1 : 2,9	39,4	6,7
7	14,8	5,46	0,27	1,04	3,01	1 : 2,9		
8	0	2,04		0,34	1,05	1 : 3,2		

Bei Mangel an aufnehmbarer Phosphorsäure zeigen die Resultate zunächst, dass die Pflanze, wenn der Gehalt der Phosphorsäure in der Trockensubstanz auf 0,33 % und noch tiefer sinkt, in allen ihren Theilen eine geringere Ausbildung erfährt. — Die grössere Phosphorsäuremenge wirkt immer bei Körnerfrüchten insofern günstig, als unter ihrem Einfluss die reichliche und vollkommene Körnerbildung um so mehr gesichert ist, wenn auch die geerntete Körnermenge bei weniger Phosphorsäurenahrung unter besonders günstigen äusseren Umständen eine eben so grosse sein kann.

Verf. bemerkt schliesslich, dass die Wasserculturen recht wohl dazu benutzt werden können, um über das Minimum der einzelnen Pflanzennährstoffe, welches noch zur vollkommenen Ausbildung einer Pflanze erforderlich ist, Aufklärung zu erhalten. —

Sommerdürre der Baum- und Strauchblätter.

G. Kraus[2]) stellte bei seinen Untersuchungen über die Sommerdürre die Frage, ob die in den sommerdürren Blättern befindlichen Eiweisskörper und Kohlenhydrate nebst dazu gehörigen Salzen in den Stamm zurückgehen oder dieselben im Blatte verbleiben, mit demselben verloren gehen. Als Material zu den Beobachtungen dienten Cornus mascula, Syringa, Aesculus hippocastanum, welche zum Resultate führten:

Dass in den sommerdürren Blättern die protoplasmatischen Substanzen, Protoplasma, Primordialschlauch, Zellkern, Grundlage der Chlorophyllkörner, dem Ansehen nach zu schliessen, alle im Blatte zurückbleiben,

---

[1]) Tageblatt der Naturforscherversamml. Wiesbaden 1873.

[2]) Botanische Zeitung. 1873.

mit vertrocknen und später mit abgeworfen werden, dass demnach eine bedeutende Menge Eiweisstoffe durch die Sommerdürre verloren geht, wie es scheint so viel, als beim Eintritte der Sommerdürre in den Blättern vorhanden ist. Die Stärke, die vor Eintritt der Sommerdürre reichlich vorhanden war, ist in den sommerdürren Blättern spurlos verschwunden.

Entsprechend diesen Resultaten sollte man annehmen, dass auch der Phosphorsäuregehalt in den Blättern, sowie der gefundene Kaligehalt die mikroskopische Analyse bestätigen sollten.

Es wurden daher auch Bestimmungen von Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk, Aschenbestimmungen überhaupt vorgenommen, und zwar im Vergleiche mit herbstdürren Blättern von Syringa. Die Analyse ergab:

	Sommerdürre	Herbstliche Blatter
Stickstoff	1,947	1,370
Phosphorsäure	0,522	0,373
Kali	2,998	3,831
Kalk	1,878	2,416
Asche überhaupt	8,08	9,63

Die Procentzahlen beziehen sich auf Trockensubstanz.

Verf. schliesst hieraus, dass:

1) der Stickstoffgehalt der sommerdürren Blätter fast doppelt so gross ist als der der herbstlichen (eine Bestätigung der mikroskopischen Beobachtung),

2) der Phosphorsäuregehalt doppelt so gross in den sommerdürren Blättern ist, gegenüber den herbstlichen Blättern. Durch die Sommerdürre verlieren daher die Pflanzen die doppelte Menge Stickstoff, als durch den Herbstfall der Blätter.

3) Das Kali sowie das Stärkmehl wandern vor dem Vertrocknen der sommerdürren Blätter aus, ebenso wie vor dem herbstlichen Blattfalle, weshalb die Pflanzen durch die Sommerdürre kein Kali verlieren.

Die merkwürdige Thatsache liegt demnach hier vor, dass Amylum und Kali beweglicher sind, als die Eiweisskörper und Phosphorsäure und Eiweisskörper und Amylum nicht unmittelbar an einander gebunden sind bei ihren Wanderungen.

Zusammensetzung des Klee's in verschiedenen Vegetationsperioden.

P. Wagner[1]) untersuchte Klee, auf einem gleichmässig behandelten Felde am 22. Mai vor der Blüthe, am 13. Juni in voller Blüthe und am 1. Juli gegen Ende der Blüthe. Das Gesammtresultat ergab für die Ernte bemerkbar, dass zur Zeit der vollen Blüthe die vortheilhafteste Ernte ist.

Von 224 □M. wurden geerntet in Kilogr.

	Parzelle I. vor d. Blüthe.	Parzelle II. in Blüthe.	Parzelle III. Ende d. Blüthe.
Lufttrockne Erntemasse	42,5	57,	64,0
Gesammttrockensubstanz	36,5	49,6	56,0
Stickstoffhalt. Stoffe	5,8	6,1	6,2
Rohfaser	10,9	18,1	21,3
Rohasche	4,3	4,3	4,9

[1]) Bericht der Versuchsstation Darmstadt. 1874.

Wasserverdunstung der Haferpflanze unter verschiedenen Wärme-, Licht- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen u. über das Stickstoffbedürfniss derselben Pflanze.

J. Fittbogen[1]) stellte Versuche über den Einfluss der neben genannten Bedingungen auf die Wasserverdunstung des Hafers an und zwar in der bei früheren Versuchen benutzten Art und Weise in 8 Töpfen, mit je 5 Kilogrm. Boden gefüllt, mit 88 % Feinerde und 33 % wasserhaltender Kraft. Am 26. April erfolgte die Aussaat mit gekeimten Haferkörnern. Die Bodenfeuchtigkeit wurde innerhalb der Grenzen von 60—50 % der wasserhaltenden Kraft gehalten. Die meteorologischen Beobachtungen (Temperaturbestimmung der Luft 3 mal im Tage, psychometrische Differenz in der Nähe der Pflanzen, Bodenwärme), und die Zahlen für die absolute Wasserverdunstung, scheinen zu beweisen, dass einer höheren Wärme, und einer geringeren relativen Feuchtigkeit der Luft eine grössere absolute Wasserverdunstung entsprach. Rücksichtlich der Luftwärmesumme — Product aus der Zahl der Vegetationstage und der mittleren Lufttemperatur — stellen sich nicht unbedeutende Unterschiede heraus. Die Bodenwärmesumme war durchschnittlich höher als die Luftwärmesumme, und somit auch die Bodenwärme höher, als die Luftwärme. Die Wasserverdunstung war in den einzelnen Stadien des Wachsthums eine ungleiche. — Die Ernteresultate, welche in Tabellen mitgetheilt sind, zeigen in Reihe I (während der ganzen Vegetation im Gewächshause) ein grösseres Längenwachsthum, bei Reihe II (im Freien, so weit es die Witterung gestattete) ein grösseres Dickenwachsthum. Verfasser erklärt diese Erscheinung mit der Wirkung der verschiedenen Lichtstärken. Die Differenzen in der producirten oberirdischen Trockensubstanz bewegen sich innerhalb der für die Vegetationsversuche zulässigen Grenzen. Die relative Wasserverdunstungsgrösse war merkwürdigerweise für beide Reihen eine fast gleichgrosse, trotzdem die atmosphärischen Factoren verschieden waren. —

Das Stickstoffbedürfniss der Haferpflanze wurde vermittelst Wasserculturen zu ermitteln versucht in 5 Reihen mit je 4 Einzelversuchen in Gläsern mit 3 Liter Inhalt und je 3 Pflanzen. Die Nährstofflösungen hinsichtlich ihres Gehaltes geben wir in nachstehender Tabelle:

Reihe	Chlorkalium		Salpetersaurer Kalk		Schwefelsaure Magnesia		Saures phosphors. Kali		Schwefels. Kalk	
	Aequiv.	Grm.	Aequiv.	Grm.	Aequiv.	Grm.	Aequiv.	Grm.	Aequiv.	Grm.
I	2	0,14914	3	0,246	1	0,090	1	0,11811	—	—
II	2	„	2	0,164	1,5	„	1	„	1,2	0,0816
III	2	„	1,5	0,123	1,5	„	1	„	1,8	0,1224
IV	2	„	1	0,028	1,5	„	1	„	2,4	0,1632
V	2	„	0,5	0,041	1,5	„	1	„	3,0	0,2040

Concentration, 0,6 pro Mille; pro Vegetationsgefäss wurde noch 0,072 Grm. Eisenphosph. gegeben.

Die Lösungen wurden 4 mal in möglichst kleinen Zwischenräumen erneuert, am 8. und 24. Mai, 7. und 23. Juni; zum Zwecke der Feststellung der assimilirten Stickstoffmengen wurden die Salpetersäuremengen bei Erneuerung der Nährflüssigkeit in dem restirenden Theile bestimmt, welche Resultate, in einer Tabelle zusammengestellt, zeigen, dass bis zur

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 3. 1874 und Agriculturchem. Centralbl. 1875.

Rispenbildung die absolute Stickstoffaufnahme mit dem Salpetersäuregehalt der Lösung zunahm, die relative Aufnahme aber abnahm. Vom 8. bis 23. Juni stellte sich die relative sowohl, als die absolute Stickstoffassimilation um so höher heraus, je stickstoffreicher die Nährstoffmischung war. Während der ersten Vegetationswochen waren ferner die Zwischenräume von 14 bis 18 Tagen eine zu kurze Zeit für die vollständige Aneignung der Salpetersäure durch die Haferpflanze; vom Erscheinen der Rispe bis zur vollständigen Blüthenbildung war erst die Erschöpfung der Lösung an Nährstoffen in Form von Salpetersäure am bedeutendsten. Zwei Sätze von Knop wurden durch die Versuche wieder bestätigt:

1) Die Gelbfärbung der Wurzeln in späteren Vegetationsabschnitten durch basisch phosphorsaures Eisenoxyd, ein Beweis, dass Phosphorsäure von dem Eisen weggenommen wird.
2) Salpetersäure und Kalk werden nicht in aequivalenten Mengen assimilirt, sondern ein Theil des Kalkes findet sich in der Nährstofflösung als kohlensaurer Kalk.

Die Ernte war vom 21. Juli bis 13. August; je stickstoffärmer die Nährstofflösung, desto früher trat die Ernte ein.

Die Ernteergebnisse, die in einer Tabelle speciell zusammengestellt sind, zeigen, dass der Einfluss der gesteigerten Stickstoffzufuhr beim Stroh mehr als bei den Körnern hervortritt. Setzt man die Maximalerträge an Körnern, Stroh und Spreu = 100, so wurden geerntet:

	Körner	Stroh und Spreu.
1) bei 3 Mgrm. Stickstoff im Liter (Reihe I)	100	100
2) „ 2 „ „ „ „ („ II)	92,9	86,3
3) „ 1,5 „ „ „ „ („ III)	79,5	75,2
4) „ 1,0 „ „ „ „ („ IV)	75,1	56,7
5) „ 0,5 „ „ „ „ („ V)	49,0	36

Das günstigste Verhältniss der Körner zu Stroh und Spreu findet sich in der 5. und 4. Reihe; bei Feldpflanzen fand der Verfasser dieses Verhältniss von Stroh zu Körnern = 1 : 1,36.

Die Erträge an oberirdischer Pflanzensubstanz stehen in einem anderen Verhältniss wie die gegebenen Stickstoffmengen. Während sich der Stickstoff der Lösung verhält, wie 1 : 2 : 3 : 4 : 6, verhält sich die Production an oberirdischen Organen wie 1 : 1,54 : 1,86 : 2,15 : 2,42.

Die Stickstoffbestimmungen der geernteten Pflanzen, Körner, Spreu, Stroh, Wurzeln, zeigte, dass der Einfluss der Salpetersäureverminderung auf den procentischen Stickstoffgehalt der Körner erst in der 5. Reihe hervortritt, während bei den übrigen Organen derselben in der 3. Reihe bemerkbar wird. Von dem gesammten, in der Nährstofflösung bei viermaliger Erneuerung gegebenen Stickstoff wurden während der ganzen Vegetationszeit aufgenommen: in der 1. Reihe 52,5 %, in der 2. Reihe 62,1 %, in der 3. Reihe 67,7 % und in der 4. Reihe 80,8 %. In der 5. Reihe enthielten die reichen Pflanzen 5,7 Milligrm. Stickstoff mehr, als ihnen in der Lösung gegeben worden war. Auch die in der stickstofffreien Nährstoffmischung erzogenen Pflanzen, welche in der Aussaat 2,4 Mgrm. Stickstoff vorfanden, haben einen Stickstoffüberschuss von 1,4 Mgrm. aufzuweisen. —

Untersuchung der Seradella (Ornithopus sativus) in verschiedenen Wachsthumsperioden.

J. Fittbogen[1]) untersuchte Seradella, in 3 Vegetationsperioden geerntet, am 18. Juli bei Beginn der Blüthe, am 7. August in voller Blüthe und am 3. September am Ende der Blüthe. Die Resultate der Analysen sind in 3 Tabellen zusammengestellt; die Analyse wurde ausgedehnt auf die Bestimmung von Wasser, Trockensubstanz, organische, anorganische Stoffe, sowie Proteïnstoffe, Rohfett, Rohfaser, stickstofffreie Extractivstoffe, Stickstoff und Schwefel, auch wurden vollständige Aschenanalysen ausgeführt. — Die Seradella behält ihren Futterwerth bis zum Ende der Blüthe und unterscheidet sich in dieser Hinsicht vortheilhaft von anderen Pflanzen, welche, wie z. B. der Rothklee, mit zunehmendem Alter relativ ärmer an Stickstoffnahrung werden. In der Praxis dürfte sich dieses Resultat indessen wesentlich durch den Umstand modificiren, dass bei der Heuwerbung ein grosser Theil der Blätter verloren geht.

Das Wachsthum der Seradella ist bis zum Eintritt der Blüthe ein sehr langsames; die grösste absolute Zunahme an organischer und anorganischer Substanz wurde während des weiteren Verlaufs der Blüthe constatirt. (Siehe auch Jahresber. für Agriculturchemie 1873. 74. II. Band Futteranalysen).

Bestandthl. und Physiologisches der Tabackpflanzen.

Th. Kosutany[2]) beschäftigte sich mit der Untersuchung ungarischer Tabacksorten auf Nicotingehalt, Gehalt an Ammon und Salpetersäure in verschiedenen Pflanzentheilen. Die Resultate, die wir unten zusammenstellen werden, zeigen, dass der Ammongehalt sehr variabel ist und vom Grade und der Dauer der durchgemachten Gährung abhängig zu sein scheint. Ueber die Entstehung des Ammoniak, ob aus Nicotin, Salpetersäure oder anderen stickstoffhaltigen Substanzen? werden wir trotz Discussion und Analyse nicht aufgeklärt, ebenso über den Einfluss des Ammoniak's auf die Güte des Tabackes, dem der Verf. allerdings keinen Einfluss in gewissen Grenzen zuschreibt. Hinsichtlich des Nicotingehaltes zeigte sich das interressante Resultat, dass jene Tabacksorten, welche während der Entwicklung gegeizt und von der Blüthenrispe zeitig befreit wurden, einen höheren Nicotingehalt zeigten, als alle jene, bei welchen das Geizen (Abblatten) und Abbrechen der Rispen nicht stattfand. Letztere Manipulation ist in einem grossen Theile Ungarns nicht üblich, woraus Verfasser die Thatsache zu erklären sucht, dass die ungarischen Tabacksblätter direct ohne Gährung als Pfeifengut verwendet werden können. Die physiologische Erklärung dieser Resultate sucht Verf. darin, dass bei Nichtabbrechen der Blüthenrispe die ganze producirende Thätigkeit der Pflanze zur möglichst vollkommnen Ausbildung der Samen zu sehr in Anspruch genommen wird, wesshalb die Bildung des für das Pflanzenleben minder wichtigen Nicotins zurückbleiben muss. Der Nicotingehalt der Samen ist auch in der That ein sehr geringer; ferner ist auch in den Blattrippen weniger Nicotin als in den Blättern, was dafür zu sprechen scheint, dass entweder das Nicotin in den Blättern verbleibt, oder dasselbe in der Periode des Reifens nicht weiter befördert wird. Der Producent hat es aus diesen Thatsachen in der Hand, bei der Tabackscultur Cigarrenblätter oder leichteres Pfeifengut zu gewinnen. Endlich den Salpetersäuregehalt

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher 1874. 3.
[2]) Dissertation. 1873.

betr. steht das Resultat fest, dass der Salpetergehalt der Rippen weitaus den der Blätter überragt, ja dass sogar die Rippe 17mal mehr davon enthält, als die eigentliche Blattsubstanz, was dahin physiologisch verwerthbar scheint, dass die Rippen den Salpeter aufspeichern und zwar besonders im Uebermass in der letzten Vegetationsperiode und dem Blatte nur soviel abgeben, als von demselben verarbeitet wird.

Nummer	Ammoniak in % der Trockensubstanz	Nicotin in % der Trockensubstanz	Salpeter in % der Trockensubstanz	Salpetergehalt der Rippen in %	Trockensubstanz
1	0,669	3,73	1,48	—	90,27
2	0,558	1,708	0,837	2,755	91,53
3	0,951	2,61	—	—	89,87
4	0,421	0,881	—	—	—
5	1,124	1,370	0,740	3,715	87,68
6	0,152	0,168	0,306	2,294	88,88
7	0,187	0,212	0,659	3,630	90,69
8	0,340	0,054	0,646	2,000	88,13
9	0,663	0,040	—	—	—
10	0,903	1,497	0,502	—	88,29
11	0,649	0,669	1,611	—	91,57
12	0,349	0,493	1,441	—	94,35
13	1,529	1,061	1,342	—	96,40
14	1,316	0,667	1,173	—	97,34
15	0,591	0,511	0,772	—	97,61
16	1,070	0,888	0,696	—	97,41
17	1,816	1,106	3,379	—	95,18
18	0,151	0,632	Spuren		99,25
19	0,308	0,467	0,572	—	95,58
20	0,064	0,38	Spur	—	93,05
21	0,071	0,283	„	—	92,16
22	0,425	0,307	—	—	—
23	0,139	0,354	—	—	—
24	0,755	0,674	—	4,06	96,50

Beeinflussung der Wurzelrückstände im Boden.

A. Hosäus studirte den Einfluss der Unterart auf das Verhältniss der Wurzeln zum oberirdischen Stamme, den Einfluss des Bodens auf das Verhältniss zwischen Wurzeln und überirdischen Organen, sowie den Einfluss des Düngungszustandes auf das Verhältniss zwischen Wurzeln und oberirdischen Organen in grösseren Versuchsreihen, welche besonders als Resultat ergaben:

1) Hinsichtlich der Ausbildung der einzelnen Organe herrscht hinsichtlich des Wurzelsystemes in seinem Gewichtsverhältniss zu den oberirdischen Gebilden eine bestimmte Gleichmässigkeit bei Pflanzen derselben Unterart, bei gleichen Vegetationsverhältnissen, vor. Bei verschiedenen Unterarten sind abweichende Verhältnisse.

2) Auf das Verhältniss der Pflanzenorgane zu einander haben die 3 verschiedenen Bodenarten erkennbaren Einfluss ausgeübt.

3) Die verschiedenen Düngungszustände des Bodens haben ebenfalls einen bestimmten Einfluss auf das Verhältniss der Wurzeln zu den oberirdischen Organen.

Die Mittheilung ist ferner noch zu berücksichtigen: Dass eine Uebertragung der auf einem beliebigen Felde ermitttelten Wurzelüberreste einer Sorte unserer Culturpflanzen auf die Allgemeinheit gewagt erscheint, und nur für die betr. Unterarten, unter Berücksichtigung der Düngungsverhältnisse, Gültigkeit haben kann. — Bei den Versuchen wurden stets die Gewichte der Wurzeln, oberirdischer Organe im lufttrocknen Zustande bestimmt und das Verhältniss hierauf der Wurzeln zu den oberirdischen Organen bestimmt.

Ein Beitrag zur Tabackscultur.

Ein Beitrag zur Tabackscultur, von M. Fesca[1]). — Vor mehreren Jahren wurden von Ph. Zoeller Vegetationsversuche mit Tabackspflanzen in gepulvertem Schleissheimer Torf ausgeführt. Dieser Torf enthielt in lufttrocknem Zustande: $20{,}_{83}$ Proc. Wasser, $6{,}_{02}$ Proc. Glührückstand, $2{,}_{46}$ Proc. Stickstoff. Die procentische Zusammensetzung des Glührückstandes war: $0{,}_{924}$ Kali, $1{,}_{928}$ Natron, $31{,}_{470}$ Kalk, $2{,}_{660}$ Magnesia, $13{,}_{250}$ Eisenoxyd und Thonerde, $0{,}_{960}$ Phosphorsäure, $2{,}_{058}$ Schwefelsäure, $7{,}_{910}$ Kieselsäure, $0{,}_{568}$ Chlor, $38{,}_{242}$ Kohlensäure Sand etc. Die Versuche wurden in konischen, am Boden durchbohrten Holzkästen angestellt, von denen jeder mit 44 Litern Torfpulver beschickt war. — Nachdem Versuche gelehrt hatten, dass der Torf an und für sich nur kümmerliche Tabackpflanzen zu produciren vermochte, wurde demselben von vornherein eine genügende Menge von Pflanzennährstoffen einverleibt und zwar wurden in Form von phosphorsaurem und salpetersaurem Ammon, salpetersaurem und kohlensaurem Kali, kohlensaurem Natron pro Versuchskasten gegeben:

	Versuch I bis VIII (1/4 gesättigter Torf)	Versuch IX bis XII (1/2 gesättigter Torf)
Kali	$16{,}_0$ Grm.	$32{,}_0$ Grm.
Natron	$2{,}_3$ „	$4{,}_6$ „
Ammoniak	$6{,}_7$ „	$13{,}_4$ „
Salpetersäure	$21{,}_4$ „	$42{,}_8$ „
Phosphorsäure . . .	$4{,}_4$ „	$8{,}_8$ „

Ausser diesen Grundmischungen wurden einzelnen Vegetationskästen noch die in der Tabelle verzeichnetten Salze hinzugefügt. — Die Aussat erfolgte am 2. Mai in ungedüngtem Torf. Am 28. Mai wurden die 4 Cm. langen Pflänzchen, je eine pro Versuchskasten, verpflanzt. Die Kästen erhielten ihre Aufstellung in einem Treibhaus des Münchener botanischen Gartens. Das Begiessen fand jeden Tag, für jeden Kasten mit derselben Menge Regenwasser statt. Zweige und Blüthen wurden durch Ausbrechen entfernt, sobald sie sich an der Stengelspitze und in den Blattachseln zeigten. Die am 23. September vorgenommene Ernte ergab folgende Resultate:

---

[1]) Journ. f. Landwirthschaft. 1873. 263.

No.	Art der Düngung	Zahl der Blätter: grosse	mittlere	kleine	Gewicht der Blätter in Grammen: frisch	lufttrocken	bei 100° getrocknet	Frischgewicht der Stengel Grm.	Bemerkungen
I.	1/4 gesättigt	—	10	—	$674,_5$	$92,_9$	$74,_5$	$402,_7$	
II.	desgl. + $70,_4$ Grm. kohlens. Kali	—	14	—	$859,_2$	$128,_6$	$94,_8$	$649,_5$	
III.	desgl. + $11,_4$ Grm. kohlens. Natron	—	11	—	$614,_7$	$90,_0$	$72,_3$	$324,_0$	
IV.	desgl. + 143 Grm. anderthalbfach-kohlensaures Ammon . .	15	—	—	$930,_0$	$131,_8$	$94,_5$	$666,_8$	
V.	desgl. 30 Grm. basisch phosphors. Kalk, aufgeschlossen mit 20 Grm. Schwefelsäurehydrat .	12	—	—	$794,_3$	$132,_5$	$99,_2$	$414,_6$	
VI.	desgl. + $70,_4$ Grm. kohlens. Kali + 11_4 Grm. kohlens. Natron	—	10	—	$596,_0$	$82,_3$	$61,_5$	$360,_0$	
VII.	desgl. mit Zusätzen v. II, III, IV & V	14	—	—	$876,_0$	$136,_4$	$104,_2$	$658,_0$	
VIII.	desgl. + 200 Grm. schwefels. Kalk + 100 Grm. schwefelsaures Magnesia	—	—	11	$556,_4$	$87,_0$	$64,_0$	$180,_8$	
IX.	1/2 gesättigt	—	—	11	$396,_0$	$62,_3$	$45,_7$	$180,_0$	Fast bis zur Hälfte abgebrochen.
X.	desgl. + 47 Grm. kohlensaur. Kali	14	—	—	$797,_0$	$125,_7$	$96,_4$	$524,_0$	
XI.	desgl. + $7,_6$ Grm. kohlens. Natron	—	8	—	$540,_0$	$86,_2$	$63,_0$	$254,_0$	Weit über die Hälfte abgebrochen.
XII.	desgl. + 47 Grm. kohlensaur. Kali + $7,_6$ Grm. kohlens. Natron	12	—	—	$920,_5$	$139,_8$	$107,_6$	$568,_6$	

Die geernteten Blätter lieferten dem Verf. das Material zu einer chemischen Untersuchung. Die Stickstoffbestimmungen wurden nach der Dumas'schen Methode ausgeführt. Die Nicotinbestimmungen erfolgten nach dem Schloesing'schen Verfahren, indem die lufttrockne gepulverte Blattmasse mit ammoniakhaltigem Aether extrahirt, das Extract auf dem Wasserbade bis zur Entfernung des sämmtlichen Ammoniaks abdestillirt und der Rückstand mit einer sehr verdünnten Schwefelsäure von benanntem Gehalt titrirt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung finden sich in der nachstehenden Tabelle auf S. 301.

Ein Einfluss der vermehrten Nährstoffzufuhr auf die Höhe der Erträge ist nach Ausweiss der ersten Tabelle im Allgemeinen unverkennbar, und auch in Bezug auf die Qualität der Ernte konnte constatirt werden, dass die Blätter des mit Ammon- und Kalisalzen reichlicher gedüngten Pflanzen sich durch schnelle und vollständige Verbrennlichkeit auszeichneten. Hierauf wirkte ausser dem höheren Aschengehalt wohl die Gegenwart einer grösseren Menge von Nitraten günstig ein. Für die Auffindung bestimmter Beziehungen des Bodens zu den Ernteproducten scheinen indessen beim Taback die Blätter weniger geeignet zu sein. —

Beziehungen zwischen den von einer Pflanze aufgenommenen u. den im wässerigen u. salz-

Beziehungen der stofflichen Zusammensetzung eines durch einen continuirlichen Wasserstrom gewonnenen Bodenextractes gegenüber den Stoffen, welche eine Pflanze in gleicher Zeit dem Boden entzieht, sowie den Stoffen, welche der Boden an concentrirte Salzsäure abgiebt, von M. Fesca [1]. — Zur

[1]) Journal f. Landwirthschaft. 1873. 459.

1000 Theile Trockensubstanz der Blätter ergaben:	No. I.	No. II.	No. III.	No. IV.	No. V.	No. VI.	No. VII.	No. VIII.	No. IX.	No. X.	No. XI.	No. XII.
Stickstoff in Summa	48,685	55,129	55,541	56,619	81,622	45,544	59,596	57,087	52,051	60,411	64,757	69,960
Nicotin	21,864	35,483	22,937	24,145	28,295	19,178	29,514	28,768	29,424	24,258	30,034	21,686
Stickstoff in Form von Nicotin	4,053	6,133	3,964	4,173	4,890	3,314	4,974	4,972	5,086	4.192	5,190	3,746
Gesammtstickstoff nach Abzug des Nicotinstickstoffs.	44,632	48,996	51,577	52,518	76,772	42,227	54.662	52,115	46,965	54,219	59,567	66,214
Kali	79,446	95,417	112,040	82.371	106,545	94,815	73,226	57,368	65,151	45.807	85,748	68.964
Natron	3,842	10,614	—	2,194	6,112	0,107	6,034	3,905	8,847	19,458	8,962	3,150
Kalk	55,147	45,703	46,347	43,605	44,876	36,008	49,231	59,368	63,660	62,028	52,039	54,113
Magnesia	9,337	8,244	8.141	9.145	10,821	8,733	12,191	10,723	12,276	15,184	8,990	8,953
Eisenoxyd . . .	0,743	1.483	1,098	1.369	0,849	1.577	1,654	1,012	1,736	1,539	1,240	1.516
Phosphorsäure . .	12,184	7.881	7.505	13.607	7,849	9,007	10,184	9,717	8,567	9,329	7,759	8,669
Schwefelsäure . .	20,295	11.210	16.835	14,338	17,351	17,202	17,046	24,265	22,464	12,858	20,526	13,623
Kieselsäure . . .	3,771	2,011	2,190	4,727	1,755	4,692	4,876	2,882	6,936	5,211	6,925	5,035
Chlor	26,307	30,550	28,228	22,472	29,930	21,499	20,783	34,383	33,552	27,434	36,203	33,005
Kohle	0,179	—	0,424	3,316	0,184	1,408	1.300	0,600	0,433	1,788	2,049	0,907
Sand	4,025	4,355	7,505	11,854	7,429	11.482	14,292	7,982	16,905	11.456	14,704	15,920
Asche	229,616	240,220	242,134	207,303	242,306	226,080	231,659	198,993	224,771	219,152	295,726	209,386

sauren Bodenextract enthaltenen Substanzen.

Gewinnung des wässerigen Auszuges wurden 3.5 Kilo Feinerde des nicht frisch gedüngten Weender Gartenbodens in einen Trichter aus Zinkblech von entsprechenden Dimensionen gefüllt, die Oberfläche der Erde fortwährend von einer kleinen Wassersäule bedeckt erhalten und der Trichter mit einem Deckel lose verschlossen. Die vom 1. Juli bis zum 15. Aug. fortgesetzte Extraction lieferte ein anfänglich helles, darauf dunkel gefärbtes Filtrat von saurer Reaction, welches allmälig wieder eine helle Farbe und schliesslich neutrale Reaction annahm. Die Menge der durchgelaufenen Flüssigkeit betrug in der ersten Woche reichlich 2 Liter, während des grössten Theiles der Versuchsdauer 1 Liter, gegen Ende des Versuches $^1/_2$ Liter pro Tag. — Ebenfalls am 1. Juli wurde in 3,5 Kilo desselben Bodens ein mit 3 Blättern versehenes Exemplar von Marylandtaback (Nicotiana latissima D. C.) gepflanzt, welches bei hinlänglicher Zufuhr von destillirtem Wasser bis zu der am 15. August vorgenommenen Ernte eine Stengelhöhe von 47 Cm. erreichte und 10 schöne mittelgrosse Blätter entwickelte. — Das salzsaure Bodenextract wurde durch Behandlung des Bodens mit kalter concentrirter Säure in bekannter Weise dargestellt.

Die bei der Analyse gefundenen absoluten Mengen der einzelnen Bestandtheile sind in der folgenden Tabelle verzeichnet.

Es enthielten

Gramme:	Salzsaures Extract	wässeriges Extract	Tabackspflanze incl. Wurzeln
	von 3,5 Kilogrm. Boden		
Trockensubstanz . . .	—	23,0	17,5
Organische Stoffe . . .	5,964	4,996	13,434
Mineralstoffe	—	18,034	4,066
mit Kali	8,006	3,940	1,644
„ Natron	3,373	1,215	0,162
„ Kalk	588,114	2,653	0,623
„ Magnesia . . .	9,079	0,197	0,031
„ Eisenoxyd . . .	56,857 (Eisenoxyd + Thonerde)	0,011	0,037
„ Thonerde . . .		0,507	—
„ Phosphorsäure. .	7,985	0,739	0,148
„ Schwefelsäure . .	8,499*	1,359	0,444
„ Kieselsäure . .	0,326	1,635	0,036
„ Chlor	3,163*	1,140	0,787
„ Sand etc. . . .	—	2,148	0,255

Von allen Mineralstoffen mit Ausnahme des Eisenoxyds enthielt hiernach der wässerige Auszug mehr, als von der Pflanze aufgenommen wurde. Man erkennt gleichzeitig eine Bestätigung der bekannten Thatsache, dass eine Pflanze diejenigen Stoffe, welche ihr am meisten zusagen, auch dann

*) im salpetersauren Auszug einer geglühten Bodenprobe bestimmt.

in den relativ grössten Mengen dem Boden entzieht, wenn diese Stoffe in verhältnissmässig geringen Mengen im Boden enthalten sind.

Ueber die unter gewöhnlichen Verhältnissen im Boden stattfindenden Lösungsvorgänge kann die Zusammensetzung des wasserigen Extractes allerdings keinen richtigen Aufschluss geben, weil durch die atmosphärischen Niederschläge kein continuirlicher Wasserstrom unterhalten wird, weil ferner in Folge wiederholten Austrocknens die Löslichkeitsverhältnisse im Boden sich wesentlich anders gestalten müssen und weil endlich ein normaler Boden von dem Zutritt der Luft nicht in dem Maasse abgeschlossen ist, wie es bei der Art der Extraction der Fall war. Immerhin aber gestattet der Versuch einen Einblick in die lösende Wirkung, welchen die organischen Säuren eines humosen Bodens auf die Mineralstoffe ausüben.

Erträge und Futterwerth von Wiesen, System Petersen.

Oemler und E. Fuchs [1]) suchten den Werth des System Petersen bei Wiesencultur durch Beantwortung der Fragen zu beleuchten: wie gross sind die Erträge eines bestimmten Flächenraumes einer solchen Wiese gegenüber den Naturwiesen, welche botanische und chemische Zusammensetzung besitzen die Erträge. Die Uebersicht über die gewonnenen Resultate mit Vernachlässigung des botanischen Speciesbefundes wird die Fragen zu Gunsten des Systemes beantworten.

1. Probe: Oberkrume humoser Lehmboden, Untergrund fetter Thon; 10 ℔ Gras auf 18 □' Flächenraum, auf einem □' 431 Pflanzen.

2. Probe: Oberkrume trockner Lehm, Untergrund steifer rother Lehm; 11¼ ℔ Gras auf 18 □', auf einem □' 390 Pflanzen.

3. Probe: Boden wie bei 2, 12½ ℔ Gras auf 18 □', 320 Pflanzen auf einem □'.

Die Analysen der Grasproben folgen mit dem Bemerken, dass I, II, III die Proben durch System Petersen, 1, 2, 3 Proben von Naturwiesen sind.

im frischgetrockneten Zustande.

	I.	II.	III.	1.	2.	3.
Wasser	12,62	9,06	10	7,83	6,42	6,95
Rohfaser	24,80	25,88	28,92	26,80	24,29	27,75
Asche	5,64	5,53	8,53	7,25	9,40	6,63
Stickstoffhalt. Subst.	9,37	13,12	12,02	5,16	6,81	7,37
Rohfett	3,80	3,60	3,65	3,48	3,50	3,62
Stickstofffreie Subst	43,77	42,81	36,88	49,48	49,58	47,60
Nh. Nl.	1 : 5	1 : 3,6	1 : 3,4	1 : 10,4	1 : 7,83	1 : 7,83
Rohfaser: Gesammtnährstoff:	1 : 2,3	1 : 2,3	1 : 1,81	1 : 2,17	1 : 2,46	1 : 2,1

Vergleichende Anbauversuche verschiedener Zuckerrübensorten.

Joseph Hanamann [2]) theilt die im Jahre 1873 gewonnenen Resultate von Anbauversuchen mit, welche auf Fürstl. Schwarzenberg'schen Besitzungen mit verschiedenen Rübensorten angestellt wurden, indem die Cultur auf Parzellen von 0,28 Hectare bei Lobositz und Kystrau vollzogen wurde. Mit Berücksichtigung der meteorologischen Beobachtungen wurde die Cultur einheitlich vollendet und bei der Ernte die Anzahl der Rüben per Zeile ermittelt, das Gewicht der Blätter und Rüben festgestellt und bei der chemischen Untersuchung die Zucker- und Nichtzucker % des

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. **17.**
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstation. 1874. **17.**

Saftes festgestellt. Vilmorin Zuchten, Specifische Rüben, Imperialrüben, Quedlinburgerrüben, Schlesische Zuchten wurden vorwiegend bei den Versuchen verwendet neben anderen Sorten.

Oelgehalt der Rapssamen in verschiedenen Reifeperioden.

P. Wagner bearbeitete die Frage, ob der Raps früher geerntet werden könne, um das lästige Aufspringen der Frucht nebst Verlust zu verhüten, durch Untersuchung der Ernten in verschiedenen Reifeperioden und kam zum Resultate, dass mit der Zunahme der Reife der Gehalt an Oel, sowie das Gewicht der Körner zunimmt, also von einer früheren Ernte keine Rede mehr sein kann.

	Von 1/4 Hectar würde man geerntet haben in Kilogrm: Körner	Oel
No. 1 am 18. Mai . . .	75	9
„ 2 „ 25. „ . . .	124	28
„ 3 „ 1. Juni . . .	149	36
„ 4 „ 8. „ . . .	219	60
„ 5 „ 15. „ . . .	295	121
„ 6 „ 22. „ . . .	390	192
„ 7 „ 24. „ . . .	400	198
„ 8 überreife Körner . .	439	205

Einfluss einer stickstoff- und phosphorsäurereichen Düngung auf Sommerweizen.

H. Ritthausen und Pott[1]) führten auf dem Versuchsfelde zu Poppelsdorf im Sommer 1872 Versuche in grösserem Maassstabe aus, welche absichtigten, den Einfluss stickstoffreicher und Phosphorsäure reicher Düngung auf die Entwicklung des Sommerweizens kennen zu lernen. Es würden kleine Versuchsfeldchen von 15 □Meter Grösse gewählt, in folgender Weise gedüngt.:

1) Ungedüngt. 2) 2,5 Kilogrm. schwefels. Ammon. 3) 2,5 Kilogrm. schwefels. Ammon und 4 Kilogrm. Baker Guano-Superphosphat. 4) 4 Kilogramm Superphosphat. 5) 3 Kilogrm. salpetersaures Natron. 6 3) Kilogramm salpetersaures Natron und 4 Kilogrm. Superphosphat. 7) Ungedüngt. 8) 4 Kilogrm. Superphosphat. 9) 1,25 Kilogrm. schwefels. Ammon. 2 K. salpeters. Natron. 10) wie No. 9 mit 4 K. Superphosphat. 11) 6 Kgrm. Superphosphat. 12) Ungedüngt. — Die Ernteergebnisse, sowie die Analysen der Grünpflanzen und des Strohes ergaben die bekannte Thatsache, dass bei vermehrter Zufuhr von Stickstoffnahrung die Bildung von Proteinstoffen gesteigert wird. Bei dem reifen Halme zeigte sich bei Ndüngung ein Mehr von 50 % Proteïnstoffen gegenüber der ungedüngten Pflanze. Der Aschengehalt der Grünpflanzen und des Strohes ist bei Phosphorsäuredüngung bedeutender als bei ungedüngten und nur mit Ngedüngten Pflanzen.

Die Untersuchungen der Samen zeigen, dass

1) Durch Ammoniak- und Salpetersäuredüngung stickstoff- und kleberreichere Samen erzeugt werden

2) Bei Stickstoff- und Phosphorsäuredüngung die Zunahme des Stickstockgehaltes noch mehr als bei reiner Stikstoffdüngung beträgt

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1873. **16.**

3) die Phosphorsäuredüngung allein die Proteïnsubstanzen vermehrt, ohne den Körnerertrag wesentlich zu steigern
4) das Verhältniss von Phosphorsäure und Stickstoff in dem Stickstoffreichen Weizen nicht 1:2, sondern 1:2,6 — 1:3 ist.

Die zweckmässigste Ausführung der Saat.

Wollny [1]) giebt im ausführlichen Referate Mittheilung über grosse Versuchsreihen, welche zum Gegenstand hatten: Feststellung der Ernteerträge verschiedener Varietäten einer und derselben Culturpflanze unter gleichen Bodenverhältnissen, die Ermittlung der Erträge bei Anwendung eines grossen und kleinen Saatkornes, die Prüfung der in der Praxis üblichen Saatmethoden, resp. Feststellung des Einflusses, welchen eine verschiedene Saatstärke bei diesen Methoden auf den Ertrag ausübt, endlich die Prüfung verschiedener Saatmethoden bei den Wurzelfrüchten. Wir verweisen auf das Original, da ein ausführliches Referat den Zwecken dieses Berichtes nicht entspricht.

P. Wagner [2]). Ueber den richtigen Zeitpunkt der Futterernte. (Siehe „Chemie der Thierernährung“ dieses Berichtes 1873/74. „Futterstoffe“).

Saatzeit für die Zuckerrübe.

J. Breitenlohner [3]) theilt als Resultat verschiedener Versuchsreihen über die zweckmässigste Saatzeit für Zuckerrübe mit, dass die Mitte des April als die beste Zeit der Austaat unstreitig betrachtet werden kann.

Das Unterbringen der Saat in verschiedener Tiefe.

B. S. Jörgensen [4]) veröffentlichte eine Reihe von Jahre fortgesetzte Versuche über das Unterbringen der Saat in zweckmässige Tiefen, deren Hauptresultat zeigt: dass, während es für die Hülsenfrüchte in der praktischen Landwirthschaft ziemlich gleichgiltig ist, ob das Samenkorn etwas mehr oder weniger tief liegt, die Getreidesamen ziemlich bestimmte und begrenzte Tiefen verlangen, ein zu Tiefbringen sich rächt, und endlich die Samen der Futterkräuter, Raps und Rübensämereien um so besser sich entwickeln, je weniger dieselben bedeckt werden. Einzelne specielle Angaben, besonders bei Getreide, dürften hier noch Platz finden: Der Weizen hatte bis 8 Zoll Tiefe gekeimt; je weniger tief das Getreide gebracht wurde, desto mehr Halme und Pflanzen kamen hervor. Der Roggen gab bei der geringsten Tiefe (1/2—1″) die meisten Pflanzen und Halme, verträgt kein tiefes Einlegen.

Die 2zeilige und 4zeilige Gerste gedeihten am besten bei 3″ Tiefe.

Der Hafer gedeiht am besten bei 1 1/2″ Tiefe; Buchweizen 1 bis 2″ Tiefe.

Edm. Parish [5]). Zur Veredlung des Saatgutes.

W. Paulsen [6]). Erfahrungen und Ansichten über Kartoffelbau.

Drillcultur.

Wir glauben, über Drillcultur einem Referat über Arbeiten von Wollny, Jensen, Petersen u. A. Mayer in dem agriculturchem. Centralblatte die wesentlichsten Momente entnehmen zu müssen. Die Versuchs-

---

[1]) Zeitschr. d. Landwirthschaftl. Vereins in Bayern. 1873.
[2]) „ „ „ „ „ Hessen. 1873.
[3]) Organ d. Vereines f. d. Zuckerindustrie d. öster. ungar. Monarchie. 1873.
[4]) Annalen der preuss. Landwirthschaft. 1873.
[5]) Neue landwirthschaftl. Zeitung. 1873.
[6]) Deutsche landwirthschaftl. Zeitung. 1873.

reihen von Jensen und Wollny empfehlen bei der Drillcultur: zur Unterbringung des den gegebenen (Boden- und klimatischen) Verhältnissen entsprechenden Saatquantums für eine bestimmte Fläche die Reihen innerhalb gewisser noch festzustellender Grenzen möglichst eng zu ziehen. Wollny und Jensen behaupten, dass die in Qualität und Quantität bessere Ernte der Drillcultur einen geringeren Aufwand an Saatgut erforderte. Petersen schliesst aus seinen Versuchen mit Weizen und Hafer in Windhausen das Gegentheil und bemerkt namentlich, dass bei der Drillsaat eine schwächere Aussaat als bei der breitwürfigen Saat nicht angebracht ist. Zu den Vorzügen, welche die Drillcultur gegenüber der Breitsaat besitzen soll, gehört auch der, dass die ersten der einzelnen eine grössere Ausbildung ermögliche, da dieselbe einen grösseren Spielraum zur Entfaltung ihrer Organe erhalte. A. Mayer glaubt, dass die Reihensaat dieses Lob nicht verdient und beweisst Solches durch theoretische Betrachtungen und Versuche, wesshalb er schliesslich glaubt, dass die Vortheile der Drillcultur in anderen Umständen, wie gleichmässigere Unterbringung, Arbeitersparniss u. s. w. zu suchen sind.

Anbauversuche mit Kartoffeln.

A. Stöckhardt[1]) berichtet über Anbauversuche mit Kartoffelsorten, von Gröling in Liederberg bei Berlin, welche von verschiedenen Gutsbesitzern vorgenommen wurden. Nachstehende Tabelle giebt die Resultate und den Stärkegehalt: (Auf 3 Längenruthen sächsisch, die Zahlen drücken Kilogrm. aus).

	Scharfenberg (Lössartiger Lehm)	Hintergersdorf (Thonschieferboden)	Grumbach (Lehmboden)
1) Calico	27	12.8 mit 26.2 % Stärke	11.6 mit 23.5 % Stärke
2) Pethersons Victoria .	22	9.3 „ 26.0 „ „	9 „ 22.1 „ „
3) Sechswochen-Kartffl.	12.5	8.5 „ 19.4 „ „	— „ — „ „
4) Früh-Rosen	36	13 „ 19.9 „ „	13.7 „ 16.9 „ „
5) König der Frühen .	20	9.4 „ 19.4 „ „	9 „ 16.5 „ „
6) Bovinia	24.5	15.3 „ 20.7 „ „	12.8 „ 26.6 „ „

E. Wollny[2]) referirt ausführlich über Versuchsreihen in früheren Jahren von Pietrusky, Funke, Werner, Ad. Blomeyer und E. Wollny, die schon anderen Ortes theilweise mitgetheilt sind und die Frage des rationellen Kartoffelbaues behandeln. Die Resultate geben für die Praxis noch keine absolut sichere Anhaltspunkte, da die Resultate und Ansichten der Versuchsansteller abweichend sind, wesshalb die Interessenten nähere Aufschlüsse im Originale suchen mögen.

Gesunde u. kranke Kartoffel in ihren Mineralbestandtheilen.

J. B. Hannay[3]) suchte durch neue Aschenanalysen gesunder und kranker Kartoffelknollen einen Beitrag zur Aufklärung für die verschiedenen Ansichten über die Beschaffenheit des Aschengehaltes dieser Pflanzentheile zu liefern, indem er die Aschenanalyse von gesunden Knollen, (I) sowie von sehr kranken (II) und kranken, noch geniessbaren (III) ausführte.

Das Gesammtresultat war, dass der Gehalt an Kali, Chlor, Schwefelsäure bei den kranken Knollen grösser ist als bei den gesunden, während im löslichen Antheil bei der Phosphorsäure das Umgekehrte obwaltet, was die folgenden Analysen beweisen:

---

[1]) Der chemische Ackersmann. 1873.
[2]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 1873. **3.**
[3]) Chemic. News. 1873. **27** und **28.**

I. Löslicher Antheil	I.	II.	III.
Kalium	36,77	37,86	43,11
Natrium	3,21	3,12	0,58
Magnesium. . .	1,87	0,00	0,04
Kohlensäure . .	15,83	15,57	15,45
Phosphorsäure .	8,37	6,90	5,55
Schwefelsüure .	4,95	5,44	6,28
Chlor.	4,61	6,96	7,37

II. Unlöslicher Theil	I.	II.	III.
Kieselsäure . .	1,74	6,12	1,62
Eisenoxyd u. Thonerde	0,62	0,89	1,15
Calcium	3,70	2,80	2,92
Magnesium. . .	0,88	0,60	0,02
Kohlensäure . .	2,90	1,45	1,34
Phosphorsäure .	3,70	3,06	6,20
Kohle	4,98	0,00	0,00

Wilson[1]) beschäftigte sich mit demselben Gegenstande, indem er ebenfalls eine Analyse der Asche einer kranken Knolle veröffentlicht, welche das Hannay'sche Resultat bestätigt, hinsichtlich des Chlors, der Schwefelsäure und des Kalis. Besonders macht aber der Verfasser auf den niedrigen Kalk- und Wassergehalt aufmerksam und knüpft daran die Bemerkung, mit Berücksichtigung von Resultaten anderer Forscher an Kartoffeln, kranken Orangenbäumen etc., dass es fast zweifellos sei, dass die Entwickluug des Kartoffelpilzes in den an Kalk armen Pflanzen begünstigt werde und desshalb die Verhütung der Krankheit leicht möglich sei.

Kartoffelbau.

Ad. Blomeyer[2]) hat eine grosse Anzahl Kartoffelsorten eine kürzere oder längere Reihe von Jahren hindurch angebaut, um Aufschluss über deren Qualität und Anbauwürdigkeit zu erhalten. Wir geben in nachstehender Tabelle die Durchschnittswerthe:

No.	Namen der Sorte	Durchschnitt von Jahren	Saatmenge u. Ertrag wie 1:	Stärkemenge %	No.	Namen der Sorte	Durchschnitt von Jahren	Saatmenge u. Ertrag wie 1:	Stärkemenge %
	A. Runde gelbe.				16	Echte holländische . .	5	5,60	17,20
					17	nova Scottia	5	5	17,80
1	Farcenosa	7	6,14	16,14	18	Braunschweiger Zucker	12	7,92	16,92
2	Lammer's Sechswoch. .	12	7	16,50	19	Späte Lumptzer . . .	12	6,08	16,83
3	Gelbe frühe Johannis .	12	7,42	18,2	20	Rodland	12	7,83	16,17
4	Fars	12	7,75	19,0	21	Eier	12	6,00	17,17
5	Englische Spargel . .	12	7,33	18	22	Aus den Intermedos .	12	6,33	15,25
6	Solan. tuber. utile . .	11	4,27	20,45	23	National	5	7,20	17,6
7	Gelbe frühe Jacobi . .	12	6,67	17,25	24	von Elsner's Sämling .	12	7,3	18,5
8	Holländische Zucker .	12	8,58	17	25	frühe engl. Zucker . .	12	6,9	14,9
9	Neue schottische . .	12	5,83	16,58	26	Alberts neue Mai . .	12	6,7	16,7
10	Engl. mehl. Roastbeef .	12	7	17,58	27	Cockney von 1839 . .	12	7,3	16,6
11	Volltragende	12	7,67	18	28	Knechts Intermedos .	12	8,8	17,2
12	Pygmene	12	6,67	16,67	29	aus der Pfalz	12	7,9	16,6
13	Early prolific	12	7,33	17,75	30	Ashleaved Kidney . .	12	8,5	15,2
14	Neunwochen	12	6	17	31	frühe neue engl. . . .	3	5	15,0
15	Neue Everlasting . .	12	7,75	16,42	32	runde Sechswochen . .	12	8,7	17,4

[1]) Chemic. News. 1873. **27** und **28**.
[2]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. **2**. 1873. Durch agriculturchem. Centralblatt. 1873.

No.	Namen der Sorte	Durchschnitt		
		von Jahren	Saatmenge u. Ertrag wie 1 :	Stärkemenge %
33	Harburger vortreffl.	12	16,4	17,3
34	Lima mittelfrühe	5	6,6	15,8
35	Arakacha	12	6,5	18,7
36	Guhrauer	11	6,4	17,6
37	Heiligenstädter	3	8	14
38	Weisse Rohan	12	8,1	16,6
39	Frühe London	12	8,4	15,1
40	Blanchard	5	5,6	16,8
41	Morren's neue Samen	11	5,9	14,6
42	Prince of Wales	5	5,6	17,8
43	Frühe Trauben	12	8,3	17,7
44	Montevideo	12	7,7	14,2
45	Reichard's frühe	12	7,2	16,6
46	Weisse Peruaner	12	6,3	16,5
47	Belle de Calais	12	8,1	16
48	Bisquit	3	5	16
49	Graue Lerchen	3	3,3	14,6
50	Jeauce	3	3,3	15,6
51	American. weisse	3	3,0	13,6
52	Münzoer weisse	3	4,3	16,3
53	Frühe engl. Treib.	12	8	17,8
54	Pohlissima	1	5	16,5
55	Echte engl.	12	8	17
56	Early Oxford	2	6,5	17,25
57	Paterson's Victoria	1	4	18,7
58	Dalmahoy	2	9	20,5
59	Paterson's Albert	1	5,5	21
60	Seedling Rook	1	5	20
61	Frühe Pat.	1	6	20
62	Hessische früh	1	5,5	21,3
63	Paters. Regent	1	6,6	20,0
	B. Lange, gelbe.			
64	Maltesische	5	6,8	18,4
65	Kalifornische	5	4,4	16,0
66	Familien	12	6,6	16,6
67	Java	3	5,6	17
	C. Rothe, runde.			
68	Early toll american	12	5,9	17,8
69	Algier	5	6,2	15
70	Aschersleber	12	9,4	17,1
71	Rosett Kidney	12	7,0	16,3
72	Zwiebel	12	11,5	16,5
73	Neunwochen	12	5,0	9,6
74	Klecet'sche	5	7,4	17,2
75	Spargel	11	6,5	15,8
76	Pfund	5	8,6	20,4
77	Louisenauer	5	5,2	18,6
78	Rosenrothe Zwiebel	9	4,0	15,3
79	Preis v. Holland	6	7,8	16,8
80	Italien	5	8,0	16,0
81	Runde Daetlér's	5	4,4	16,8
82	Schlesische	11	7,7	16,0
83	Sechzigfältige	11	5,9	16,9
84	Hasler	11	8,1	15,17
85	Provencer	5	5,8	16,8
86	Späte Ascherslebener	12	10,9	17
87	Engl. Dochnahl	9	5,5	16,1
88	Circasienne	11	8,9	16,9
89	Dänische	12	7,3	18
90	Pomè de terre Berlin	12	9,6	17,3
91	Malaga	5	8,8	18,2
92	Märkische	12	8,3	16,5
93	Schwaben	12	7,9	17,6
94	Yams	12	9,1	17,7
95	Sächsische Zwiebel	3	7	17,6
96	Spanische	3	7	17,3
97	Amerikan.	5	4,8	15,2
98	Peruanische	3	5,3	18,6
99	Schwedische	3	7,6	19
100	Schnippiner	2	6,0	18
101	Paterson's rothe	1	5,8	17,5
102	Napoleon	1	8,0	18,7
103	Pertshire	1	6,5	15,2
	D. Lange rothe.			
104	Runkelrüben	12	6,8	16,4
105	Paterson's frühe	1	5,8	17,5
	E. Runde rothe.			
106	Onshard	12	8,9	16,9
107	Schwarze Algier	12	5,6	17,7
108	Blaugraue	12	7,1	17,1
109	Ulmer blaue	12	6,5	17,0
110	Taylor's Fortyfield	5	6,6	16,2
111	Liverpool	12	8,4	17,8
112	Frühe blaue v. Richter	12	7,6	16,5
113	Bisquit v. Proskau	13	6,3	16,7
114	Porto Allegro	5	6,0	18,6
115	Wetz de St. José	11	6,0	17,3
116	Blaue preuss.	9	6,4	17,0
117	Sherry bleue	2	6,0	16,0
118	Alexander	1	4,0	17,5
119	Blaue Patersons	1	6,0	14,0
120	Blaue Schottisch	1	2,0	16,2
121	Blaue Magdeb.	1	6,0	21,0
	F. Blaue längl.			
122	Blaue Nieren	1	4,0	17,4
	G. Bunte.			
123	Rocks	12	7,5	17,4
124	Joget	12	7,6	16,5
125	Californien	11	6,6	17,4
126	Sämling Schneider's	1	6,0	16,7

No.	Namen der Sorte	Durchschnitt von Jahren	Durchschnitt Saatmenge u. Ertrag wie 1:	Durchschnitt Stärkemenge %
	H. Nierenförmige.			
127	Amerikanische	3	4,3	16,0
128	Schottländische	5	3,4	16,2
129	Algerische	12	5,4	16,2
130	Cordilleren	12	5,7	16,9
131	Bristol	3	5,3	15,6
132	Lange Sechswochen	5	7,2	18,6
133	Heidelberger Nudel	9	5,4	16,8
134	Cantaloupe	12	10,1	16,3
135	Nova Scottia	3	6,0	16,6
136	Tannenzapfen	3	5,6	19,3
137	Welbs Imperial	2	7,5	14
138	Mandel	1	6,0	13

Die Nummern 1—5 incl. 7—35, 39—53, 55—71, 73, 74, 75, 77, 79—94, 96—103 incl. 105—131, 133, 134, 136, 137 werden als gute Speisekartoffeln bezeichnet.

Abwelken der Saatkartoffeln.

Giersberg[1]) bewies durch Versuche und Beobachtungen, dass das Abwelken der Saatkartoffeln vor der Aussaat die Ernte bedeutend erhöht. Der Mehrertrag beläuft sich auf den Hektar 52 Ctr., nach Versuchen am Rhein durchschnittlich 20 %. Verfasser schlägt der Praxis vor, die Saatkartoffeln Ende Februar in den Viehstall auf besonderen Stellagen unter der Decke aufzuhängen bis zur Aussaat. — Derselbe Verfasser veröffentlicht auch Anbauversuche über Kartoffel an derselben Stelle, theils um zu entscheiden, in wie weit die Düngung das Auftreten der Kartoffelkrankheit beeinflusse und ferner, ob man kleine oder grosse Saatkartoffeln legen soll.

Anbauversuche mit „Early rose" und Goodrich nach Gulich's u. gewöhnlicher Methode. J. Thams[2])

Günstiges Aussaatsquantum der Kartoffeln.

E. Haiden[3]) vollendete Versuchsreihen in Pommritz, welche dazu bestimmt waren, über ein günstiges Aussaatsquantum, sowie über zweckmässige Aussaat Bestimmtes festzustellen. Die Resultate, welche auf Parzellen von der Grösse eines Scheffels gewonnen sind, zeigen unzweifelhaft:

1) dass das zu enge Legen der Kartoffeln in den Dämmen eine entsprechende Vermehrung der Ernte nicht bedingt und
2) dass bei den vorgenommenen Versuchen von den gewählten Entfernungen der Kartoffeln in Dämmen von 11, 13 und 15 Zoll sich die letztere als die geeignetste herausgestellt hat, woraus folgt, dass bei der Entfernung der Dämme von 30 Zoll als die zweckentsprechendste Legeweite 15 Zoll zu empfehlen ist, und
3) nicht nur an dem Aussaatsquantum und an Zeit beim Auslegen nicht unwesentlich gespart wird, sondern auch die Ernte eine bedeutend grössere ist.

Die Gülich'sche Methode eignet sich vor Allem für einen an sich feuchten Boden, während sie für einen an sich trocknen Boden nicht empfohlen werden kann.

---

[1]) Landwirthschaftl. Wochenblatt für Schleswig Holstein. 1873.
[2]) Ebendaselbst 1873.
[3]) Amtsbl. der landwirthschaftl. Vereine des Königreichs Sachsen 1873.

Schnorrenpfeil[1]) betrachtet nach Versuchsresultaten die Gleason-Kartoffel als empfehlenswerth für schwere, kräftige Böden.

Anbauversuche mit neuen Kartoffelsorten von A. Stöckhardt[2]). (Siehe früheres Referat).

Versuch mit siebzehn Kartoffelsorten. H. Bosker[3]).

Anbauergebnisse von Kartoffelsorten[4]). Prof. Oehmichen. Verf. berichtet über ausgedehnte Anbauversuche von Kartoffelsorten in den Jahren 1871, 1872 und 1873 theils in Poppelsdorf, theils in Jena mit im Ganzen 640 Sorten, welche beabsichtigten, diese Sorten ihrem Ertrage nach Qualität und Quantität, den Wachsthumsverhältnissen, Krankheitseinflüssen etc. zu vergleichen. Diese für die Praxis sehr werthvolle Arbeit, die kaum mit Präcision im Auszug wieder gegeben werden kann, giebt am Schlusse das Resultat ins gesammt dahin: Mit Bezug auf den Anbau der gerade jetzt in Masse eingeführten neuen Kartoffelsorten im Grossen sei man vorsichtig und prüfe durch Anbauversuche im Kleinen selbst, nicht blos ein, sondern mehrere Jahre; denn sind auch unter den neueren Sorten solche, welche unleugbare Vorzüge besitzen, so haben wir alte bewährte Sorten, die noch nicht übertroffen sind, die nicht degenerirt und mit deren Eigenthümlichkeiten betreffs der Anbauweise, Widerstandsfähigkeit, Benutzungsart wir besser vertraut sind.

Zusammensetzung der Kartoffel.

O. Abesser[5]) machte vergleichende Versuche bei Kartoffelsorten hinsichtlich der Trockensubstanzmenge und der specif. Gewichtsbestimmung nach Stohmann's Methode, wobei sich grosse Differenzen bei der berechneten Trockensubstanz und der bestimmten Trockensubstanz herausstellten, eine Thatsache, die schon längst bekannt war. Dass die Trockensubstanzberechnung aus dem spec. Gewicht keine wissenschaftlich genauen Resultate liefern kann, war wohl schon längst bekannte Thatsache.

Erfahrungen über den Anbau neuer Kartoffelsorten. Schuster[6])

Anbauresultate mit neueren Kartoffelsorten. Sprenger[7]). Frühe Rosenkartoffel, Redskinu, Flourball, Harrison, König der Frühen, späte Rosenkartoffel, Parless, Peachblow wurden als Sorten benützt.

Anbauversuche mit Getreide, Mais und Hülsenfrüchten.

Wollny referirt in den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern 1873" über Anbauversuche von Werner, Stoll und ihm selbst aus den Jahren 1869, 1853 und 1871, die theilweise an anderem Orte schon mitgetheilt sind, wir demnach auf das Original verweisen; ebenso wegen der Versuche von Wentz und Fr. Stengel „über Zweckmässigkeit der Gemengsaaten" aus den Jahren 1856 u. 1857 und „der Anbauversuche mit verschiedenen Leinvarietäten" von Funke und Blomeyer aus den Jahren 1862 u. 67.

---

[1]) Landwirth. 1874.
[2]) Chem. Ackersmann 1874.
[3]) Landbouu Courant. 1874.
[4]) Mittheilungen der grossherzogl. sächs. weimarsch. landwirthsch. Lehranstalt Jena. 1874.
[5]) Zeitschr. d. landwirthschaftl. Centralvereins d. Provinz Sachsen 1874.
[6]) „ „ „ „ d. Königreichs Bayern. 1874.
[7]) „ „ „ Regierungsbezirk Cassel. 1874.

Wir halten die Mittheilung aus dem „Scientific American" für beachtenswerth, dass die Olivencultur in Californien im Thale St. Barbaru und an den Hügeln von St. Inez im ausgedehnten Maasse fortschreitet u. mit Erfolg.

Oliven-cultur.

H. Crampe[1]) veröffentlicht Resultate von Anbauversuchen von schottischen und englischen Hafersorten, welche beabsichtigten, den Einfluss der Zeit der Aussaat kennen zu lernen und zu dem allgemeinen Resultat führten, dass die frühe Aussaat vortheilhaft ist. Wegen der Einzelnheiten möge das Original verglichen werden.

Anbauversuche mit englischen und schottischen Hafern.

M. Kolb[2]) macht auf den Anbau von Hasselnussstauden aufmerksam, um Gewinn daraus zu erzielen, da in England in dieser Richtung glänzende Resultate geliefert wurden.

Haselnuss-cultur.

In der landwirthschaftlichen und Forstzeitung wird die Cultur der Brennessel (Urtica urens) empfohlen, um als Futterzusatz das Milchergebniss zu erhöhen und als Samen zum Pferdefutter benutzt zu werden; auch ist der Cultur der Hanfnessel (Urtica cannabina) Erwähnung zu thun. Moser fand in 100 Theilen getrockneter Nesselblätter:

Brennessel als Culturpflanze.

11,42	Wasser	37,83	stickstofffreie Stoffe
18,34	Proteïnstoffe	14,03	Asche
7,73	Fett	10,64	Rohfaser.

Giersberg[3]) berichtet über sehr günstige Resultate mit dem Anbau von Pferdezahnmais in Schleswig-Holstein und empfiehlt dieselben, auch schon wegen seiner Vortheile als Fütterungsmaterial für Milchkühe.

Anbau von Pferdezahnmais.

Werner[4]) suchte als Ersatzmittel für Rothklee ein Gemenge von weissem Senf, Wicken, Gerste, Hafer und Serradella aufzustellen, wobei ihn seine Versuche lehrten, dass ein reichlicher Wickenschnitt nur erzielt werden kann, wenn möglichst früh der Senf schon bei Beginn der Gelbfärbung der Knospen geschnitten wird; ferner scheint es zweckmässig die einzelnen Saatgemengtheile 14 Tage nach einander zu säen.

Ersatzfutter für Rothklee.

Nowacky hat auf dem Versuchsfelde des eidgenössischen Polytechnikums die Frage durch Versuche zu beantworten gesucht: Welchen Einfluss hat der dichtere oder dünnere Stand der Pflanzen auf die Qualität und Quantität der Ernte? Als Resultat lässt sich mittheilen:

Drillversuche.

1) An Körnern lieferte der Weizen bei der grössten Entfernung der Drillreihen von 26 Centimetern den quantitativ und qualitativ besten Ertrag, bei mittlerer Entfernung (13 Centim.) den mittleren, bei der geringsten Entfernung von 6,5 Centimeter den schwächsten Ertrag.
2) An Stroh gab die mittlere Reihenentfernung von 13 Centim. den höchsten, die Entfernung von 26 Centim. den mittleren, und die geringste Reihenentfernung den schwächsten Ertrag. Die Grenzen der Drillreihenentfernung bei Weizen dürften demnach zwischen 10 und 25 Centim. liegen.

---

[1]) Landwirth. 1873.
[2]) Zeitschr. d. landwirthsch. Vereines in Bayern 1873.
[3]) Landwirthschaftl. Wochenblatt f. Schleswig Holstein 1873.
[4]) Agriculturchem. Centrlbl. 1874.

Die Cultur des Champignons. Arist Dupuis[1]).

Der Kampf mit dem Unkraut. G. Wilhelm[2]).

Anbauversuche von Zuckerruben.

In der land- und forstwirthschaftlichen Zeitung für das nordöstliche Deutschland wurden Zuckerrübenanbauversuche in Ostpreussen von Stellter, Laudien, Sodan, Gallandi, und Prof. Gräbe veröffentlicht, welche in den Jahren 1871—1873 fortgesetzt wurden und das Resultat lieferten, dass der Anbau von Zuckerrüben in Ostpreussen als rentabel bezeichnet werden kann.

Einfluss der Saatbeschaffenheit auf die Ernte.

F. Burgtorf[3]) stellte Versuche mit Roggen an, um den Einfluss des Saatgutes auf den Ertrag der Ernte festzustellen. Seine Resultate für die Praxis dürften in dem Satze zusammenzufassen sein, dass ausgezeichnete Saatbeschaffenheit bei geringerer Einsaat eine grössere Gesammternte, eine stärkere Bestaudung, mehr und stärkeres Stroh, also bessere Gewähr gegen Lagerfrucht, mehr und vollkommenere Körner, mehr Wurzelrückstände gewährt.

Haiklee (Melilot. officin.)

Chillet-Damitte[4]) empfiehlt Melilotus officinalis als eine besonders gute Futterpflanze für Milchproduction.

Vergleichende Roggen- und Gerstenculturen von L. Wittmark, Fr. Körnicke, Crampe, Vossler & Wollny. Agriculturchemisches Centralblatt 1875. Die Versuche wurden mit Getreide, aus Umea im nördlichen Schweden gesandt, bei uns unternommen, zeigen aber keine besonders mittheilsamen Resultate.

Rübenbauversuche Irland.

Cameron[5]) berichtet über Rübenbauversuche, welche in Irland auf einem Territorium der Grafschaft Dublin gehörig, zur Ausführung kommen zum Zwecke der Einführung der Rübenzuckerfabrikation. Die Resultate fielen günstig aus; die Zuckerernte war befriedigend, in 100 Theilen Rüben waren enthalten: 4—12 % Zucker, Durchschnittsgehalt 10—11 %.

Anbau von Madia sativa.

J. Landron[6]) berichtet über Anbauversuche von Madia sativa, einer Oelpflanze in Rosendall (Flandern). Die Pflanze verlangt leichten, selbst Sandboden mit mittlerer Düngung, lieferte pro Hectar 2500 Kilogrm. Körner = 50 Hectoliter = 1000 Frcs. circa. Die Körner liefern ein Oel, das zur Seifenfabrication, Oelmalerei brauchbar ist und enthalten:

Wasser	9 %
Asche	4,4 „
Organ. stickstoffh. Stoffe .	52,0 „
Oel	35,0 „

Keimung, Bestockung, Bewurzelung, der Getreidearten, zweckmässigste Unterbringung der Saat.

F. Eckert[7]) liefert einen Beitrag zur Lösung der Frage über die zweckmässigste Tiefe der Unterbringung der Getreidearten. Wir entnehmen zusammenfassend die hervorragendsten Resultate dieser umfangreichen Arbeit, welche in eingehender Weise die zahlreichen Versuche und Einzelresultate schildert.

---

1) Journal. d'agriculture pratique. 1873.
2) Wiener landwirthschaftl. Zeitung. 1874.
3) Bericht der landwirthschaftlichen Lehranstalt Hersdorf. 1873/74. Durch agriculturchem. Centralblatt.
4) Compt. rend. 1874.
5) Zeitschr. d. Vereines deutscher Zuckerindustrie 1874.
6) Barral Journ. d. l'agriculture. 1874.
7) Inauguraldissertation. 1874.

Mit Roggen, Gerste, Hafer wurde gearbeitet. — Die seichte Tieflage scheint für die schnellste Entwicklung, die möglichst grosse Production die besten Erfolge in Aussicht zu stellen und zwar desshalb, weil bei geringerer Tieflage die atmosphärische Luft am besten zu den keimenden Samen Zutritt hat, und die Reservenahrungssoffe sofort zur Production von assimilirenden, das Pflanzenwachsthum fördernden, oberirdischen Luftorganen und nicht, wie bei grösseren Tieflagen, vor allem auch zur Production von unterirdischen, für das spätere Leben der Pflanze nutzlosen Stengel und Blattorganen verwendet werden. Die seichte Tieflage ist aber nur mit Vorbehalt, unter Voraussetzung günstiger Feuchtigkeitsverhältnisse auch in den oberen Bodenschichten, als die bessere zu erklären. Bei voraussichtlich trockner Witterung ist die Wahl einer grösseren Saattiefe empfehlenswerth. In Böden mit hoher wasserhaltender Kraft empfiehlt sich eine flächere Saattiefe. Die äussersten Grenzen einer solchen Saattiefe für Getreide liegen aber wohl bei 6 — resp. 2 — 1,5 Cm. im Maximum und Minimum, bei Sommerung etwas tiefer.

Einfluss des Bodens auf die Productionskräfte des Saatkornes.

J. Lehmann[1]) setzte seine Versuche vom Jahre 1869 und 70 fort und zwar mit Victoria-Erbsen, um zunächst die Wirkung der Productionskräfte des Saatkornes auf einem sehr hoch ertragsfähigen Boden kennen zu lernen. Verfasser stellt das Gesetz auf: dass die Wirkungen der Productionskräfte des Saatkornes auf den Körnerertrag in einem hohen Grade vom Boden beeinflusst werden und zwar in der Weise, dass bei vermehrter Fruchtbarkeit der letzteren eine verminderte Wirkung der Qualität des Saatgutes stattfindet, welche auf sehr reichen Böden selbst bis auf Null ausgeglichen werden kann.

Die geeignetste Form des Stickstoffes für die Ernährung.

J. Lehmann[2]) stellte zahlreiche Versuche mit Mais, Buchweizen, Taback an, um der Frage näher zu treten, ob Ammoniak oder Salpetersäure die beste Assimilationsform des Stickstoffes sei. In Nährstofflösungen und humusfreiem Kiese wurden Culturversuche angestellt, theils mit Ammonsalzen, theils mit salpetersauren Salzen als Stickstoffnahrung, welche vorläufig zur Annahme berechtigen, dass gewisse Pflanzen nur aus Salpetersäure ihren Stickstoff nehmen können, andere wieder nur aus Ammon. Auch eine praktische Erfahrung könnte hierdurch erklärt werden, dass viele Culturpflanzen im frischen Stallmiste (Ammonsalze) vortrefflich gedeihen, andere erst dann die Wirkungen von Stallmist empfinden, wenn 2—3 Jahre verflossen sind.

Experimentelle Untersuchungen über das Pflanzenwachsthum. George Ville[3]). „Wir sind im Stande, das Wachsthum der Pflanzen als Hilfsmittel zur Erkenntniss des molecularen Zustandes der Körper anzuwenden und durch rationelle Methode der Cultur die fruchtbare Erde zu analysiren.“ Das Gesammtresultat, das vom Verfasser mit diesem Satze festgestellt ist, muss vorläufig als ein sehr gewagtes bezeichnet werden! Ohne ausführliche Wiedergabe der gesammten Arbeit, die vorläufig nicht besondere Bedeutung erlangen kann, ist den Interesssenten kein Urtheil möglich, wesshalb wir vollständig auf das Original oder den Auszug im agriculturchemischen Centralblatt verweisen müssen.

---

[1]) Zeischrift des Landwirthschaftl. Vereins Bayern. 1874.
[2]) Agriculturchem. Centralblatt. 1875.
[3]) Chemical News 1874 durch agriculturchem. Centralblatt. 1875.

Bedeutung der Streudecke für die Wälder, je nach der Lage der Letzteren.

E. Ebermayer[1]) giebt als Resultat der Forschungen auf den forstlichen Versuchsstationen Bayerns während mehrerer Jahre nachstehende Schlussfolgerung, die wir wörtlich wiedergeben:

Die jährlich fallende Streudecke ist natürlich in erster Linie abhängig von der Zahl und Grösse der abfallenden Blätter und Nadeln. Die Grösse der Blätter ein und derselben Holzart ist z. B. bei der Rothbuche von der Meereshöhe beeinflusst. Die Blätter dieser Holzart werden mit der Erhebung über die Meeresfläche immer kleiner und der Flächeninhalt der Buchenblätter ist in Gebirgsgegenden 3—4 mal geringer als im Tieflande. Dennoch ist die Humusmenge in Gebirgsgegenden durchschnittlich grösser als in Niederungen, weil dort die Verwesung der Blätter und Nadeln, wegen der niederen Temperatur, viel langsamer erfolgt, als hier. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Gesammtaschenmenge der Streumaterialien ebenfalls mit der Meereshöhe abnimmt, besonders der Phosphorsäuregehalt der Asche in hohen Lagen viel geringer ist, als im Tieflande. In Folge dessen muss der Düngerwerth der Streu mit der Seehöhe abnehmen, aber auch die Streunutzung in Niederungen in chemischer Hinsicht viel nachtheiliger sein. In letzterer Lage dagegen ist wieder die physikalische Wirkung der Streudecke von höchster Bedeutung.

Wirkungen d. Camphers auf das Pflanzenleben.

A. Vogel und L. Raab[2]) veröffentlichen Versuche, welche bezweckten, die Barton'sche Beobachtung der erregenden Wirkung von Campher auf die Vegetation sicher zu stellen. Mit Uebergehung der Versuche, die mit abgeschnittenen Zweigen, Samen etc. angestellt wurden, theilen wir nur das Gesammtresultat des Verfassers mit seinen eigenen Worten mit: Wir haben somit im Campher ein Mittel, dessen chemische Beziehung zur Keimkraft noch keineswegs klar geworden, ein Stimulans, eben so räthselhaft als die Reizmittel auf animalische Lebensprocesse. Bei der Uebereinstimmung der Vegetationsthätigkeit in ihrer ersten Periode des Keimens, mit dem animalen Lebensprocesse, liegt der Gedanke nahe, dass gerade in dieser Hinsicht stimulantia möglich sind, deren Wirkungen den bekannten Reizmitteln des thierischen Lebens gleichkommt. (?)

H. Conwentz[3]) wendet sich in energischer Weise gegen die Arbeit Vogel's, indem er zunächst Literaturunkenntniss dieser Frage und mangelhaftes Experimentiren nachweisst und geht zur Mittheilung seiner eigenen Versuche:

1) Einwirkung neutraler Salzlösungen auf die Pflanzenzelle (salpetersaures Kali, und kohlensaures Ammon) liefert als Resultat bei Cladophorazellen, dass bei nicht zu starker Concentration und nicht zu langer Einwirkung jene Salze keinen tödlichen Einfluss ausüben, nur wasserentziehend auf das Protoplasma einwirken.
2) Campher, ebenso Blausäure, Strychnin, Morphium, Chinin, Alkohol, Aetzammon, Terpentinöl, Aether etc. wirken reizend und störend zugleich auf die Pflanzenzelle. Bei Cladophora war das Plasma stets gebräunt und von den Wandungen zurückgezogen. Interessant ist

[1]) Naturforscher. 1875.
[2]) Sitzungsberichte der Academie in München. 1873.
[3]) Botanische Zeitung. 1874.

ferner, dass jene Zellen, deren Protoplasma durch obige Neutrallösungen zusammengezogen war, durch Campherwasser sich wieder ausdehnten aber nach 1—2 Stunden getödtet wurden. Göppert's früher ausgesprochener Satz wurde durch den Verfasser bestätigt. Welkende Cladophora erholen sich anfangs in den genannten Flüssigkeiten (Camphorwasser etc.), ebenso wie im Wasser, üben also eine wahre Wahlanziehung aus. Die Algen werden aber getödtet, sobald die Lösung zu wenig wässrig ist und sie die schädlichen Stoffe selbst aufnehmen.

Subcutane Injection bei Pflanzen.

C. Ehrhart [1]) beschäftigte sich eingehend mit Injectionsversuchen subcutaner Art analog den Injectionen bei Thieren, an Anschwellungen von Internodien und Blattstengeln verschiedener Pflanzen. Ampelopsis hederacea, Vitis vinifera, Sedum tectorum, Aristolochia Sipho, Nerium Oleander, Salix fragilis, Agapanthus vernus, Iris germanica waren die Versuchsobjecte; als Injectionsflüssigkeiten wurden Lösungen angewandt, welche in 100 Theilen enthielten: Chlorlithium 1 : $2_{,5}$ od. 10, Chlorkalium 1 od. 10, Chlornatrium 1 : 10, Ammoniummagnesiumphosphat 1 : 5, Ammoniumnatriumphosphat 1 : 10 : 20, Chlorbaryum 1 : 5 : 10, Jodkalium 1 : $2_{,5}$: 10, Bleizucker 1 : 5, Eisenvitriol crystallisirt $2_{,5}$: 5, Kupfervitriol $2_{,5}$: 5, Essigsäure $2_{,5}$, Oxalsäure 5 und $2_{,5}$. Vergleichende Versuche mit Verletzungen der Pflanzen ohne Injection gingen parallel. Die allgemeinen Resultate waren: Lithium wurde auf diese Weise absorbirt, bei stärkerer Concentration der Lösung veranlasste es Absterben des Organismus; Chlorkalium, Chlornatrium, Natriumammoniumphosphat wirkten in zu concentr. Lösungen nachtheilig, erzeugten brandige Flecken.

Bei schwächeren Lösungen war die Aufnahmefähigkeit nicht nachzuweisen, nur bei concentrirteren. Eisen, Blei, Kupfer und Chlorbaryumlösungen veranlassten sofort krankhafte Erscheinungen; Essigsäure und Oxalsäure wirkten mit Ausnahme von Ampelopsis und Vitis zerstörend auf das Blatt. Jodkalium endlich wirkte sehr energisch zerstörend und wird nur sehr langsam weiter transportirt; die Wirkung scheint eine indirecte zu sein.

Saatschulpflanzen.

L. Dulk [2]). Untersuchungen von Saatschulpflanzen. Wir geben diese interessanten Untersuchungen nach dem Referate im botan. Jahresberichte II. Bd. wörtlich wieder.

Der Verfasser hat einjährige Buchen, Kiefern, ein-, zwei- und vierjährige Fichten auf ihren Gehalt an Aschenbestandtheilen untersucht, um zu bestimmen, in welchem Grade diese Pflanzen eine Erschöpfung des Bodens bewirken.

Das untersuchte Material wurde im April dem Boden — einer etwas sandigen Liasschicht, sogenanntem Schleissboden — entnommen. Die einjährigen Fichten waren nicht ganz normal und sahen etwas schwächlich aus.

100 Pflanzen gaben Trockensubstanz:

1jährige Kiefern . . . $17_{,64}$ Grm.

---

[1]) Archiv d. Pharmacie. 1873.

[2]) Baur. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen. 1874.

1 jährige Buchen . . .	115,5	Grm.
„ Fichten . . .	10,26	„
2 jährige Fichten . . .	47,12	„
4 jährige Fichten . . .	431,4	„

Die Aschenanalysen ergaben die folgenden Resultate.

1000 Grm. Trockensubstanz erhalten Grm.:

	1 jähr. Fichten	2 jähr. Fichten	4 jähr. Fichten	1 jähr. Kiefern	1 jähr. Buchen
Reinasche	30,7	25,38	25,83	24,41	26,16
Kieselsäure	1.542	2,959	2.821	3,028	2.095
Schwefelsäure . . .	2,370	1,455	1,562	1,680	2,065
Phosphorsäure . . .	5,711	3,921	4,152	4,668	3,234
Kalk	11,054	7,312	7,906	4,503	9,040
Magnesia	1,708	1,586	1,413	1,480	1,724
Kali	6,578	5,553	4,945	6,376	5,290
Eisenoxyd	1,503	1,254	1,335	2,286	1,431
Manganoxyduloxyd .	0,243	0,410	0,903	0,401	0,434
Chlor	0,253	0,154	0,183	0,198	0,042

Mit Ausnahme der nicht ganz normalen einjährigen Fichten enthält die Trockensubstanz bei allen Pflanzen ziemlich gleichviel Aschenbestandtheile (2,44—2,66 %).

Die einjährigen Fichten gaben 3,07 % Asche, und 1000 Theile Trockensubstanz enthalten 1,045 Theile Kalk, während bei den zwei- und vierjährigen Pflanzen der Kalkgehalt nur 0,731 und 0,79 % beträgt. Der Verfasser betrachtet diese bedeutende Kalkaufnahme der einjährigen Fichten als abnorm und führt dieselbe auf die ungünstigen Verhältnisse zurück, unter welchen jene Pflanzen gewachsen sind.

Der Verfasser giebt dann an, wie viel Pflanzen auf dem Hectar gegewachsen sind, und berechnet endlich, wie viel von den wichtigsten Pflanzen dem Boden pro Hectar entzogen werden.

Zieht man die in dem verwendeten Samen enthaltenen Aschenbestandtheile ab, so werden pro Hectar entzogen:

I. Durch einjährige Kiefern (25 Millionen)

Phosphorsäure . .	11,1	Kilogrm.
Kalk	19,5	„
Magnesia	3,4	„
Kali	23,4	„

II. Durch einjährige Fichten (30 Millionen)

Phosphorsäure . .	8,0	Kilogrm.
Kalk	35,5	„
Magnesia	2,1	„
Kali	15,6	„

III. Durch zweijährig verschulte Fichten (25 Millionen)

	in 2 Jahren	jährlich	
Phosphorsäure . . .	36,7	18,3	Kilogrm.
Kalk	85,7	42,8	„
Magnesia	15,6	7,8	„
Kali	60,8	30,4	„

IV. Durch vierjährige Fichten, zweijährig verschult (1 Million)

	in 2 Jahren	jährlich	
Phosphorsäure	17,9	8,9	Kilogrm.
Kalk	34,1	17,0	„
Magnesia	6,1	3,0	„
Kali	21,3	10,6	„

V. Durch einjährige Buchen (ohne Abzug der im Samen enthaltenen Aschenbestandtheile (5 Millionen)

Phosphorsäure	18,7	Kilogrm.
Kalk	52,1	„
Magnesia	9,9	„
Kali	30,5	„

Dagegen werden nach Birnbaum durch eine mittlere Roggenernte und nach Heyer und Vonhausen auch einen Kiefernbestand bei 80jährigem Umtriebe einem Hectar Kilogrm. entzogen:

	Roggenernte	Kiefernbestand
Schwefelsäure	1,20	0,343
Phosphorsäure	17,81	1,929
Kalk	11,01	11,520
Magnesia	4,81	2,292
Kali	27,5	3,322

Die Ausfuhr bei den Kiefernsaatbeeten stellt sich demnach hinsichtlich des Kali nahezu der Ausfuhr durch eine Roggenernte gleich; für Kalk ist sie circa 1/3 höher, für Phosphorsäure circa 1/3 geringer.

Bei den einjährigen Fichten beträgt die Entnahme der Phosphorsäure etwas weniger als die Hälfte, diejenige des Kali etwas mehr als die Hälfte des Kalkes, aber etwa das dreifache einer mittleren Roggenernte.

Bei zweijährigen Fichten wird aber dem Boden nahezu dieselbe Menge Phosphorsäure und Kali, und fast die vierfache Menge Kalk wie bei einer Roggenernte jährlich entzogen.

Auch einjährige Buchen enthalten nahezu dieselben Quantitäten Phosphorsäure und Kali wie eine Roggenernte.

Vergleicht man die Menge der Nährstoffe, welche junge Saatschulpflanzen dem Boden entziehen, mit derjenigen, welche jährlich pro Hektar durch den Durchschnittsertrag an Holz eines Kiefernbestandes mit 80jährigem Umtriebe entzogen wird, so ersieht man, dass in den Saatschulen ganz erheblich grössere Mengen Aschenbestandtheile entnommen werden. Es erklärt sich hierdurch, sowie durch die tiefere Bewurzelung der Waldbäume, dass man dem Roden ohne Ersatz durch Jahrhunderte hindurch Ernten in haubarem Holz entnehmen konnte, während in den ständigen Saatschulen Erschöpfung eintritt, wenn nicht gedüngt wird.

Der Verfasser vergleicht schliesslich seine Resultate mit denen, welche Schütze[1]) bei der Untersuchung einjähriger Kiefern in Neustadt-Eberswalde erhalten hatte; derselbe hatte geringere Zahlen erhalten, da er pro Hectar nur circa 4 Millionen Kiefern annahm. Auch die Aschenanalysen

---

[1]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 4. S. 37.

zeigen Verschiedenheiten; die in Neustadt untersuchten Kiefern sind reicher an Kalk, aber ärmer an Kali als die Hohenheimer Kiefer, welcher Umstand durch Verschiedenheit der Bodenbeschaffenheit zu erklären sein dürfte.

Spec. Gewicht, Trockengewicht, Wassergehalt, Schwinden des Kiefernholzes.

H. Hartig bestimmte das spec. Gewicht, Trockengewicht, den Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes und zwar 85jähriger, 117, 135jähriger Stämme von verschiedener Bodenklasse. Allgemeine, feststehende Resultate von besonderem Werthe lassen sich nicht leicht in einem allgemeinen Ueberblick geben, wesshalb wir die Untersuchungsresultate theilweise, in Tabellen zusammengestellt, folgen lassen.

I. Classenstamm Höhe $30,_1$ M. Durchmesser $54,_5$ Cm. Inhalt 3933 Liter.

Höhe des Baumes Meter	Doppelte Jahrringbreite Millimeter	Specifisches Frischgewicht	Specifisches Trockengewicht	Gewichts-Abnahme Procent	Wassergehalt Procent	Volumen-Abnahme Procent
$23,_9$	$2,_5$	$0,_{8551}$	$0,_{4068}$	$47,_{37}$	$40,_5$	$7,_{55}$
$22,_0$	$4,_4$	$0,_{8574}$	$0,_{4613}$	$48,_{44}$	$41,_5$	$4,_{18}$
$20,_1$	$4,_6$**	$0,_{8509}$	$0,_{5224}$	$39,_{56}$	$33,_6$	$1,_{56}$
$18,_2$	$4,_6$*	$0,_{7670}$	$0,_{4780}$	$39,_{64}$	$30,_4$	$3,_{74}$
$16,_3$	$4,_5$*	$0,_{7313}$	$0,_{4694}$	$38,_{70}$	$28,_3$	$4,_{48}$
$14,_4$	$4,_6$*	$0,_{7349}$	$0,_{4855}$	$38,_{58}$	$28,_3$	$7,_{03}$
$12,_5$	$4,_5$	$0,_{7339}$	$0,_{4566}$	$40,_{34}$	$29,_6$	$4,_{11}$
$10,_7$	$4,_5$	$0,_{7888}$	$0,_{4646}$	$39,_{78}$	$28,_6$	$6,_{84}$
$8,_8$	$4,_5$	$0,_{7468}$	$0,_{4832}$	$38,_{61}$	$28,_7$	$4,_{88}$
$6,_9$	$4,_5$	$0,_{7366}$	$0,_{5120}$	$36,_{90}$	$27,_2$	$9,_{21}$
$5,_0$	$4,_4$	$0,_{7365}$	$0,_{5119}$	$37,_{50}$	$27,_6$	$10,_{06}$
$3,_1$	$4,_4$	$0,_{8004}$	$0,_{5431}$	$36,_{48}$	$29,_2$	$6,_{27}$
$1,_2$	$4,_5$	$0,_{8601}$	$0,_{5959}$	$34,_{23}$	$29,_4$	$5,_{08}$
Durchschnitt		$0,_{7711}$	$0,_{5060}$	$38,_{34}$	$29,_6$	$6,_{04}$

Zur Erläuterung der vorstehenden Tafel ist nur zu bemerken, das diejenigen Holzstücke, in denen Aeste eingewachsen waren, durch ein*, solche mit mehreren Aesten durch ** bezeichnet sind. Aeste erhöhen das Gewicht der Holzstücke und vermindern das Zusammenziehen derselben.

Durchschnittliches Gewicht, Wassergehalt, Schwindemaas ganzer Bäume und Bestände.

Alter des Bestandes	Stärke der Classenstämme	Specifisches Frischgewicht	Specifisches Trockengewicht	Gewichts-Abnahme Procent	Wasser-Gehalt Procent	Volumen Abnahme Procent
135jährig . . .	I	$0,_{7711}$	$0,_{5060}$	$38,_{34}$	$29,_6$	$6,_{04}$
II. Bodenclasse .	II	$0,_{8445}$	$0,_{5145}$	$41,_{58}$	$35,_1$	$4,_{11}$
Fällungszeit . .	III	$0,_{8602}$	$0,_{5374}$	$41,_{22}$	$35,_5$	$5,_{91}$
Oktober . . .	IV	$0,_{8572}$	$0,_{6073}$	$32,_{90}$	$28,_2$	$5,_{29}$
	V	$0,_{8126}$	$0,_{5345}$	$36,_{71}$	$29,_9$	$3,_{98}$
Durchschnitt		$0,_{8291}$	$0,_{5399}$	$38,_{16}$	$31,_7$	$5,_{05}$

Alter des Bestandes	Stärke der Classenstämme	Specifisches Frischgewicht	Specifisches Trockengewicht	Gewichts-Abnahme Procent	Wasser-Gehalt Procent	Volumen-Abnahme Procent
135 jährig . . .	I	0,8302	0,5071	42,79	36,8	5,38
III. Bodenclasse .	II	0,8451	0,5086	42,12	35,1	3,69
Fällungszeit . .	III	0,7954	0,4921	43,24	34,4	8,27
October . . .	IV	0,8695	0,5492	36,37	33,6	2,44
	V	0,9090	0,5650	39,08	35,2	2,86
Durchschnitt		0,8487	0,5246	41,04	34,2	4,57
117 jährig . . .	I	0,7364	0,5008	37,80	27,8	8,53
IV. Bodenclasse .	II	0,7797	0,5079	39,91	31,1	7,76
Fällungszeit . .	III	0,7507	0,4935	38,11	28,7	5,46
April	IV	0,7432	0,5227	34,40	25,6	6,73
	V	0,7719	0,5415	36,04	27,8	8,83
Durchschnitt		0,7564	0,5187	36,61	28,2	8,41
85 jährig . . .	I	0,8612	0,5418	40,98	35,3	6,20
V. Bodenclasse .	II	0,8116	0,5238	39,63	32,2	6,46
Fällungszeit . .	III	0,8422	0,5064	44,97	37,9	6,20
März	IV	0,9066	0,5269	43,45	40,3	4,38
	V	0,9024	0,5506	41,51	37,5	4,14
Durchschnitt		0,8648	0,5299	42,11	36,6	5,93

A. Meier. Die Heiden Norddeutschlands. Burkhardt: aus dem Walde. V.

Einfluss der Wälder auf den Wasserreichthum einer Gegend.

L. Fautrat und A. Sartiaux[1]) errichteten eine Wald- und Feldstation mit möglichster Uebereinstimmung der äusseren Verhältnisse zu Versuchen über den Einfluss des Waldes auf den Wasserreichthum einer Gegend, ein Thema, welches die widersprechendsten Beurtheilungen bisher gefunden hat. An beiden Stationen wurden die Regenmengen, der Sättigungsgrad der Luft mit Feuchtigkeit, der Gang der Temperatur, die Verdunstungsgeschwindigkeiten bestimmt. Die Regenmenge vom Februar bis Juli 1874 betrug im Walde 192,5 Mm., im Felde 177 Mm., der Sättigungsgrad der Luft betrug von März bis Juli desselben Jahres 63 % im Walde, 61,7 % im Felde. Sollten diese Resultate sich wiederholt in späteren Jahren bestätigen, so wäre sicher, dass die Waldungen grossartige Condensationsapparate herstellen und dass es in Folge dessen auf mit Wald bewachsenem Boden mehr regnen muss, als auf Ackerland und nicht bewaldetem Boden.

Schulze. Zur Weidenzucht. Burkhardt: aus dem Walde. V. H.

Bedeutung der Heide (Calluna vulgaris.)

Wiese versucht den Beweis zu führen, dass die Heide nur dort auftrete, wo die oberen Bodenschichten schon verarmt seien und dass ihre

[1]) Compt. rend. **79.**

Entwicklung um so besser vor sich gehe, je mehr Heidehumus dieselbe gebildet habe. Dieser Heidehumus soll auch veranlassen, wegen seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften, dass die Fichte im Heideboden nicht gedeiht.

F. Nicht grünende Vegetation.

Ernährung der Pilze.

J. Zöller[1]) theilt Untersuchungsresultate über die Ernährung und Stoffbildung der Pilze mit, welche in nachstehender Uebersicht folgen. Die Nährflüssigkeit enthielt 6.4 Grm. im Liter, und zwar Ammonphosphat, Ammon-, Kalium-, Natrium-, Magnesium-, Calciumacetat mit etwas Calciumsulfat. 1) Die Pilzspore (chlorophylllose Zelle) besitzt die Fähigkeit, aus organischen Säuren (Essigsäure) im Vereine mit Ammoniak und den Aschenbestandtheilen der Gewächse Eiweiss, Fett, Kohlehydrate zu bilden. 2) Hiebei verschwindet die organische Säure vollständig; ihr Kohlenstoff findet sich in organischer Form in der Pflanze, theilweise als Kohlensäure in der Nährflüssigkeit. 3) Um 0.82 Kohlenstoff zu assimiliren, mussten den Pilzen 3.608 Essigsäure mit 1.44 Kohlenstoff dargeboten sein; 0.62 Grm. Kohlenstoff nahmen hierbei die Form der Kohlensäure an. 4) Die Zusammensetzung der Pilze ändert sich mit ihrem Wachsthume resp. der Dauer, der Zeit des Wachsthums; die Pilze von langer Vegetationszeit enthalten relativ mehr Kohlenstoff und weniger Stickstoff als die Pilze von kürzerer Vegetationszeit.

Phosphorenz der Pilze u. des Holzes.

Fr. Ludwig[2]) stellte eingehende Untersuchungen über das Leuchten des Holzes an, welche zeigen, dass das Leuchten des Holzes von Pilzen und zwar von Pilzhyphen veranlasst wurde. Isolirte Mycelien leuchten längere Zeit, während mycelfreie Holzstücke nicht das Leuchten veranlassen können. — Weitere interessante Thatsachen beziehen sich auf die Beschaffenheit dieses Lichtes, welches durch den Sauerstoff der Luft veranlasst werden soll, ein Spectrum liefert, welches zwischen Seelblau und ultraviolett liegt und einige schmale Absorptionsstreifen im Hellblau, einen breiten im Ultraviolett zeigt. Bei 4° C. war das Leuchten schwach, bei 18—20° hell, bei 25—30° am stärksten; bei 50° C. verschwand dasselbe vollkommen.

Lichtwirkung auf Pilze.

N. Sorokin[3]) berichtet über eine Versuchsreihe, welche beabsichtigte, die Wirkung von weissem, gelbrothem (doppelt chromsaures Kali), blauen (Kupferoxydammoniak) Lichte und auch Dunkelheit auf die Entwicklung von Pilzen kennen zu lernen. Auf frischem Pferdemiste wurden verschiedene Pilze zur Entwicklung gebracht (Mucor Mucedo, Piptocephalis Freseniana, Chaetocladium, Pilobabes, Coprinus, Ascobolus, Morticrella Coprolepa). Die Hauptresultate waren folgende: 1) Im weissen Lichte haben sich sämmtliche entwickelt, 2) im gelbrothen Lichte entwickelten sich Mucor, Chaetocl, Pilob., Coprolep., Coprin., Sordaria; die Entwicklung geht stets an der beschatteten Seite besser vor sich, 3 im blauen Lichte

---

[1]) Kaiserl. Academie d. Wissenschaften. Wien. 1874.
[2]) Inaugural-Dissertation. 1874.
[3]) Naturforscher-Gesellschaft Kasan. Sitzungsbericht. 1874.

war die Entwicklung sehr schwach, schlechter noch als im Dunkeln; nur Mucor, Chaetoclad., Coprolep. entwickelten sich, 4) die Entwicklung im Dunkeln war geringer als im weissen Lichte.

Wirkung der Alcaloïde auf die niedrigsten Organismen.

Nic. Kuleschoff[1]) studirte die Einwirkung von Lösungen neutraler salzsaurer Alcaloïde, Atropin, Chinin, Cinchonin, Morphein, Strychnin auf die niederen Organismen des Heuaufgusses, der in Fäulniss sich befindet und fand zunächst die Veränderungen der Form, Erweiterung der Vacuolen, Veränderungen der Bewegungsart etc., welche schon früher von Binz, Du Plessis u. A. beobachtet worden sind. Mit Concentrationen von 1 : 400, 200, 100, 50 (d. h. 1 Thl. Alcaloïd in 400, 200 etc. Wasser gelöst) wurde gearbeitet und es zeigte sich, dass bei der Lösung von 1:800 schon nach 5 Minuten grössere Organismen zu Grunde gingen, kleinere dagegen die Bewegungen verlangsamten, nach Verlauf von 2—3 Stunden noch lebende Micrococcen zu beobachten waren. Lösungen von 1 : 400 wirkten begreiflicherweise rascher und bei 1 : 100 verlief der Zerfall der Organismen sehr rasch. Was die Qualität der Alcaloïde betrifft, so stimmten Chinin und Cinchonin überein, nach 5—10 Minuten traten die Wirkungen schon ein bei Lösung 1 : 800; bei Strychnin kam die Wirkung nach 18—20 Minuten, bei Atropin und Morphin nach 30—60 Minuten.

Wirkung einiger Desinfectionsmittel auf niedere Organismen.

J. Schröter[2]). Prüfung einiger Desinfectionsmittel durch Beobachtung ihrer Einwirkung auf niedere Organismen. Von dieser ausführlichen interessanten Arbeit mögen die Hauptwirkungen der Wärme, des übermangansauren Kali's von Chlor und Carbolsäure in ihren Resultaten mitgetheilt werden.

1) Wärme. Bei 42° starben Infusorien, Bacterien bewegten sich noch bei 56° C., gingen erst bei 58° C. zu Grunde.

2) Uebermangansaures Kali. Infusorien, Bacterien, Hefezellen, Sporen von Mucor und Penicillium färben sich nach kurzer Zeit in Lösungen von Kaliumpermanganat braun und gehen zu Grunde. Bacterien leben jedoch in einer Lösung 1 : 100 noch längere Zeit und vermehren sich noch.

3) Chlor. Chlor wirkt trocken nicht ein, nur mit Wasserdämpfen, dann aber sehr rasch. Bacterien können sich noch in chlorhaltigen Flüssigkeiten längere Zeit bewegen.

4) Carbolsäure. Carbolsäure wirkt in Dunstform und Lösung hemmend und zerstörend. In Dunstform ist die Wirkung eine die Weiterentwicklung hemmende, in Lösung dagegen eine sehr energische, die raschen Zerfall veranlasst. Lösungen von Carbolsäure 1 : 1000, ja 1 : 2—10000 wirken schon zerstörend auf Bacterien namentlich und in Folge dessen conservirend.

Chemische Bestandtheile niederer Pilze.

A. Muntz[3]), der in höheren Pilzen früher Trehalose, Mannit oder eine andere Glycose in dem Gewebe nachwies, theilt mit, dass er in Hefe keinen Mannit und keine Trehalose fand. Penicillium glaucum enthielt Mannit, Mucor Mucedo Trehalose, Aethalium septicum Trehalose.

---

[1]) Materialien zur Pharmacologie der Alcaloïde. Inauguraldissertation. 1874.
[2]) Cohn, Beiträge zur Biologie d. Pflanzen. 3. Heft.
[3]) Compt. rend. 1874.

Die Literatur über die Beziehungen der Schizomyceten zum thierischen Organismus möge für den Interessenten nur hier durch Angabe der Autoren nebst Quellenangabe repräsentirt werden.

L. Griffini. Sulla rugida dei luoghi miasmatici.
Arn. Hiller. Bacterien und Eiterung. Chirurg. Centralbl. I. 33.
Zander. Zur Bacterienfrage bei acuter, gelber Leberatrophie. Virchow's Archiv. 59. Bd.
C. J. Eberth. Wundmycose der Frösche und ihre Folgen.
Pasteur. Comptes rend. 1874.
Dr. Burkart. Ein Fall von Pilzembolie. Berlin, klin. Wochenschr. 1874.
Dr. Eisenlohr. Ein Fall von Endocarditis ulcerosa mit Micrococcusembolien
Dr. L. Letzerich. Mikrochemische Reactionen des Diphteriepilzes. Berliner klin. Wochenschr. 1874.
E. Wagner. Die Intestinalmycose u. ihre Beziehungen zum Milzbrande. Berliner klin. Wochenschrift. 1874.
John W. Ogle. Epidemie bei Fischen. Lancet. 1873.
Die Peprine-Krankheit der Seidenraupe. The medical examiner. Chicago. 1874.
Die Ursachen des Verderbens der Zähne. Quaterly Journal of mikroskopical science. 1874.
Dr. M. Litten. Die Recurrenzepidemie in Breslau. 1872—73. Deutsches Archiv für klinische Medicin. XIII. Bd. 1874.
Dr. Weigert. Ueber Recurrenzfäden. Berl. klin. Wochenschrift. 1874.
Weitere Mittheilungen nebst Literaturangaben finden sich bei dem Abschnitte: Gährung, Fäulniss im 2. Bande dieses Jahresberichtes pro 1873—74.

A. Béchamp[1]) giebt als Ursache des Teigigwerdens der Vogelbeeren die allüberall vorhandenen Mikrozymen an, welche die hier auftretende Bildung von Kohlensäure, Alkohol und Essigsäure veranlassen sollen.

(Die Ernährung, Athmung und allgemeinen Lebensbedingungen der nicht grünenden Vegetation haben ihre Besprechung bei dem Abschnitte „Gährung" II. Bd. dieses Jahresberichtes wegen der nahen Beziehungen zu diesem Thema gefunden. Der Referent.)

W. G. Schneider. Rother Farbstoff, aus Clavaria und Helvella gewonnen. (Siehe „Chem. Zusammensetzung der Pflanze".)

Sacc. Bestandtheile von Agaricus foetidus. (Siehe „Chem. Zusammensetzung der Pflanze".)

Wirkung der Metallsalze auf Aspergillus niger.

J. Raulin[2]) suchte den Einfluss verschiedener Substanzen besonders von Metallsalzen auf die Vegetation von Aspergillus niger festzustellen.

Die dem Gedeihen günstigste Nährstofflösung bestand aus:

Wasser	=	1500	Grm.
Kandiszucker	=	70	„
Weinsäure	=	4	„
Salpeters. Ammon . . .	=	4	„
Phosphors. Ammon . .	=	0,60	„
Kohlens. Kali	=	0,60	„
Kohlensaure Magnesia .	=	0,40	„
Schwefelsaures Ammon .	=	0,25	„
Schwefelsaures Zink . .	=	0,07	„

[1]) Revue des sciences naturelles. 1874. **3.**
[2]) Preuss. Annalen der Landwirthschaft. **13.** 1873.

Schwefelsaures Eisenoxyd = $0{,}07$ Grm.
Kieselsaures Kali . . . = $0{,}07$ „

Zucker und Ammoniaksalze hält Verf. für absolut nothwendige Bedingungen für die Vegetation; auch Zinksalze (essigsaures und schwefelsaures) wirkte sehr vortheilhaft. Salpetersaures Silberoxyd und Quecksilberchlorid wirken absolut schädlich.

Entwicklung von Penicillium glaucum.

J. Wiesner[1]) berichtet über Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung von Penicillium glaucum, wovon wir uns hier mit den Hauptresultaten begnügen: Die Keimung der Sporen erfolgt zwischen $1{,}5$ und 43^0 C., die Ausbildung der Sporen zwischen 3 und 40^0 C., die Ausbildung der Sporen zwischen 4 und 40^0 C. In der Nähe der oberen u. unteren Nullpunkte wird die Keimung, Myceliumentwicklung, und Sporenentwicklung unsicher. Der Zeitpunkt des Eintrittes der Sporenbildung ist nicht nur von derjenigen Temperatur abhängig, bei welcher das Mycelium fructificirt, sonden auch von derjenigen, bei welcher sich auch das Mycelium entwickelt.

III) Pflanzenkrankheiten.

Ueber Gummibildung.

P. Sorauer[2]) beobachtete den Gummifluss der Amygdaleen und sieht denselben als eine Krankheitserscheinung an, die schädlich wird einerseits dadurch, dass Zellwände, Stärke verloren gehen, andererseits dadurch, dass viele Säfte absorbirt werden, welche zu anderem Zwecke bestimmt waren. Verfasser erklärt die Ursache dieser Erscheinungen durch locale Anhäufung plastischer Stoffe bei einer nicht in gleichem Maasse gesteigerten Thätigkeit der normalen Neubildung, Missverhältnisse, die veranlasst werden durch Verletzungen, Beraubung von Knospen, Frost, Wurzelerkrankungen, kalten, strengen Boden etc. Die Verhütungsvorschläge der Gummibildung werden vom Verfasser gemacht in Form von Längswunden, Erhalten von Knospen, mehr sandigem Boden als thonigem. —

Als Mittel gegen Gummifluss empfiehlt Harvey[3]) Ausschneiden der gummosen Stelle und Einreiben derselben mit Sauerampferblätter.

Prillieux[4]). Die Arbeiten über Gummibildung bedürfen hier keines Referates, da im Grossen und Ganzen deutschen Forschern längst Bekanntes referirt wird und nur wenig neue Thatsachen gebracht werden.

Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen.

J. Schröder[5]), der schon im Jahre 1871[6]) eingehende Studien über die Wirkungen der schwefligen Säure auf die Vegetation angestellt hat, setzte diese Untersuchungen im Jahre 1872 auf der Versuchsstation Tharand fort und kam zu weiteren, interessanten Resultaten, welche wir folgen lassen:

---

[1]) Botan. Zeitung. 1873.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. **15.**
[3]) Hamburger Garten- und Blumenzeitung. 1874.
[4]) Compt. rend. **78.** 1874.
[5]) Landwirthschaftl. Versuchstationen. **16.** 1873.
[6]) Jahresbericht für Agriculturchem. Jahrg. 1870—72.

1) Die Nervaturzeichnung, welche früher bei Spitzahorn und Rothbuche beobachtet wurde, entsteht bei diesen Bäumen im Freien deswegen nicht, weil es meist an Wasser fehlt. Hat schweflige Säure auf die Blätter eingewirkt, so kann die Zeichnung der Blätter mit Wasser hervorgebracht werden.
2) Es ist somit der Beweis dafür da, dass die durch schweflige Säure herabgesetzte Transpiration eines Blattes durch Stockung der normalen Wassercirculation zu Stande kommt. Die Nervaturzeichnung der Blätter erklärt sich durch einen verschiedenen Wassergehalt der bezeichneten Gewebstheile eines Blattes.
3) Licht fördert die schädliche Einwirkung der schwefligen Säure; Abwesenheit von Licht schützt zum Theil die Pflanzen.
4) Die Rauchschäden werden daher in der Nacht geringer sein, als am Tage.
5) Wasser, welches sich auf den Blattorganen der Pflanze befindet, unterstützt die Schädigungen der schwefligen Säure, daher die Rauchschäden wieder grösser sind bei starkem Thau, nach starkem Regen.
6) Schwefelsäure wirkt ähnlich der schwefligen Säure.
7) Aequivalente Mengen von Schwefelsäure und schwefliger Säure wirken auf die Blattorgane derart, dass der Schwefelsäuregehalt der Trockensubstanz bei Nadeln und Blättern durch beide fast in gleicher Weise erhöht wird.
   Die Giftwirkungen der schwefligen Säure sind grösser als die der Schwefelsäure.
8) Die Giftwirkungen der schwefligen Säuren sind wahrscheinlich auf die chemischen Eigenschaften des Gases selbst zurückzuführen.
9) Bei Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit einer Holzart gegen andauernde Rauchwirkungen muss berücksichtigt werden: 1) Die Empfindlichkeit ihrer Blattorgane und 2) die Fähigkeit, einen einmal erlittenen Schaden durch Reproduction der Belaubung wieder ausgleichen zu können.
10) Alle Holzarten, welche geringe Empfindlichkeit ihrer Blattorgane mit grosser Reproductionsfähigkeit besitzen, werden am widerstandsfähigsten sein. Zu Culturversuchen im Grossen würden sich daher in Rauchgegenden nach den Versuchen eignen: Weisserle, Spitzahorn, Esche und namentlich Feldahorn; weniger gut: Birke, Hainbuche, Eiche, am wenigsten die Rothbuche.
11) Die Nadelhölzer zeigen geringere Resistenz und geringe Reproductionsfähigkeit, wesshalb dieselben den Laubhölzern nachstehen.

Schweflige Säure als pilztödtendes Mittel.

W. Focke[1]) beobachtete, dass schweflige Säure ein vortreffliches Mittel gegen Hausschwamm sei und zwar in der Weise, dass der betreffende Gegenstand zuerst mit einer Lösung eines schwefligsauren Alkali's und hierauf mit verdünnter Salzsäure imprägnirt würde.

Einfluss von Hüttenrauch auf die Vegetation.

Freitag[2]) erklärt in einem Gutachten, dass schweflige Säure, Schwefelsäure, arsenige Säure und Zinksalze trotz den jetzt üblichen Condensations-

[1]) Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines Bremen. 3.
[2]) Dingler's polytechn. Journal. 1873. Heft 3.

vorrichtungen unter ungünstigen Bedingungen der Vegetation ausserordentlich schädigen können. Der Augenschein und die chemische Analyse geben die nöthigen Beweise.

J. Böhm[1]) zeigte an Versuchen, ausgeführt mit Stecklingen, den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation. Salix fragilis, Fuchsia fulgens, Salvia splendens, Samen verschiedener Art, theils in feuchtem Medium cultivirt, theils in Boden, in Blumentöpfen, theils im freien Lande, dass die Berührung der Vegetabilien mit Leuchtgas entweder ein vollständiges Absterben oder wie bei Samen eine höchst dürftige Entwicklung veranlasse. Die schädliche Wirkung schreibt Verfasser besonders den Kohlenwasserstoffen $Cn H_2 n$, den theerigen Producten, zu; Kohlensäure wirkt gerade wie Leuchtgas, wenn dieselbe der Pflanze direct zugeführt wird.

Späth und Meyer[2]) haben ihre früheren Versuche, welche ergaben, dass $0{,}_{772}$ Cubikmeter Leuchtgas, täglich auf $14{,}_{19}$ □m. Boden von $1{,}_{25}$ Mtr. Tiefe vertheilt, die mit dem Gas in Berührung kommenden Wurzelspitzen tödtete, fortgesetzt und zwar mit demselben Gasquantum und derselben Oberfläche von Boden nebst Tiefe, welche ergaben, dass sämmtliche Bäume der verschiedensten Art nach 4½ Monaten getödtet wurden, ferner ein grösseres Quantum Leuchtgas weniger schädlich ist, wenn dasselbe während der Winterruhe einwirkt. Ausserdem aber zeigte ein noch geringeres Gasquantum, $0{,}_{0154}$ Cubm. auf $14{,}_{49}$ □mtr. Oberfläche und $0{,}_{785}$ Mtr. Tiefe bei täglicher Einwirkung einen sehr schädlichen Einfluss während der Wachsthumsperiode und zwar besonders zur Zeit der Bildung der neuen Wurzelfibrillen.

Prillieux. Blaufärbung der Blüthen einiger Orchideen durch Kälte. (Siehe Abschnitt „Wärme“ in dieser Abtheilung).

L. Koch. Abnorme Abänderungen wachsender Pflanzenorgane durch Beschattung. (Siehe „Mechanik des Wachsthums“).

Das Lagern des Getreides.

P. Sorauer[3]) machte im Jahre 1873 die Beobachtung, dass das Lagern des Getreides nicht immer auf eine zu starke Beschattung der Pflanzen an den unteren Halmgliedern zurückzuführen sei, sondern dass, nach den Untersuchungen im Jahre 1873, eine Beschädigung durch späte Frühlingsfröste die erste Veranlassung zum Lagern insofern gab, als Parthien des 1. und 2. Internodiums des Halmes allmälig abstarben, wodurch später die Knickung veranlasst wurde.

Tod von Bäumen durch verspätete Nachwirkung von Frost.

Göppert[4]) berichtet, dass als sicherstes Kennzeichen der Beschädigung durch Frost bei unseren Obstbäumen zuerst die Bräunung der Markcylinder anzusehen sei, dann die Bräunung der Markstrahlen und der inneren Rinde. Bei Coniferen ist nur Bräunung der Rinde zu beobachten; bei dem Buchsbaum fehlt dieselbe ganz. Bei Obstbäumen ist ferner das Aufreissen der Rinde bis 2′ Länge zu beobachten, mehr oder weniger tief bis zum Holz, eine Erscheinung, die bei jüngeren Bäumen den Tod herbeiführt, bei Aelteren ein Vertrocknen des Cambium's, Gummifluss bei Amygdaleen (Baumkrebs irrthümlich).

---

[1]) Sitzungsbericht der k. k. Academie der Wissenschaft. 68.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. 1873.
[3]) Landwirth. 1873.
[4]) Landwirthschaftl. Centralbl. f. Deutschland. 1873.

Die Folgen des Frostes zeigen sich niemals übereinstimmend.

Eingehen der Obstbäume.

C. Fischer[1]) führt das von ihm vielfach beobachtete Eingehen der Obstbäume mitten im Sommer und nach dem Winter auf die Einwirkung der Sonnenstrahlen zurück, welche zwischen 2 u. 3 oder 1 u. 2 (Winter) am stärksten die Südwestseite der Stämme bescheinen. Die stete Beobachtung von mehr oder weniger tiefen Rissen der Rinde auf der Südwestseite der Stämme veranlasste den Verfasser zu dieser Annahme.

Schutz der Rebe vor Frost durch Rauch.

Magenau[2]) machte die Beobachtung, dass die Reben durch Rauch vor Frost geschützt werden können, indem er von 2 Uhr Nachts bis 7 Uhr am Morgen an 22 Stellen eines Weinbergs Feuer unterhielt mit 600 Rebenwellen und grünem Kiefernholze.

Schüttkrankheit der Kiefer.

Ebermayer[3]) theilt in dem unten bezeichneten Werke Erfahrungen über die Schüttkrankheit mit, die sich bei jungen Kiefern in Braunwerden und Abfallen der Nadeln äussert und oft zwischen März und Mai innerhalb 2—3 Tagen grosse Flächen Waldes befällt. Die Ursache liegt nach Erfahrungen und Beobachtungen auf den forstlichen Versuchsstationen Bayerns in Temperaturdifferenz zwischen Boden und äusserer Luft, die in den genannten Monaten oft 15—18° beträgt, und die oberirdische Production und Verdunstung stark anregt, ohne dass die Wurzel im Stande ist, den Verdunstungsverlust zu ersetzen.

Buchenkrankheit.

J. König[4]) berichtet über eine Buchenkrankheit in Westphalen, welche sich dadurch äussert, dass auf der Rinde kleine, weisse Pünktchen zum Vorschein kommen, die sich allmälig ausdehnen und den ganzen Baum überziehen, der zu Grunde geht (wenigstens in vielen Fällen). Dieser weisse Ueberzug ist das Secret eines Insectes, gelb von Farbe, (Chermes Fagi?) und ist als ein Wachs zu bezeichnen von dem Bienenwachs ähnlicher Zusammensetzung.

Honigthau.

Kalender[5]) berichtet in seiner Uebersicht über Honigthaubildung, dass Hooker die Entstehung des Honigthaues ohne Auftreten von Insecten bestätigt. Das Excret nimmt mit der Beständigkeit des heissen Wetters zu und tritt zuerst in Form sehr kleiner Flecken auf aufgeschwollenen Stellen zwischen den Adern der Blätter. Durch Regen verschwinden die Flecken, die aber wieder durch Hitze zum Vorschein kommen. Verfasser bestätigt Hooker's Angaben und glaubt, dass dieses Secret durch krankhafte Veränderungen der Drüsen und Blattzellen gebildet wurde, bei starker Sonnenhitze.

Neue Kartoffelkrankheit (Fadenbildung, Mauleselbildung).

Wir folgen hier einem Referate des „Agriculturchem. Centralblattes" 1873, welches über die Fadenbildung der Kartoffel berichtet, dass die ersten Nachrichten über diese Krankheit aus Frankreich stammen, wo dieselbe nach Gagnaire seit 50 Jahren bekannt sein soll; auch in Böhmen soll die Krankheit aufgetreten sein. Dieselbe äussert sich in Entwicklung

---

[1]) Fühling's neue landwirthschaftl. Zeitschr. 1873. 1. Heft.

[2]) Wochenblatt des landwirthschaftl. Vereines v. Baden. 1873.

[3]) „Physicalische Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden".

[4]) Landwirthschaftl. Zeitschrift f. Westphalen und Lippe 1873 und Versuchsstationen. 1873. **16.**

[5]) Landwirthschaftl. Centralblatt. 1873. Durch „botan. Jahresbericht." **1.**

unfruchtbarer fadenartiger Organe, welche sich weder zu grünen Stengeln oder Knollen tragenden Stolonen ausbilden.

Zur Vermeidung dieses Uebels werden vorgeschlagen: von Carrière jährlicher Samenwechsel, Verzögerung der Kartoffelbestellung bis zum Austreiben der Knollen, Aufbewahrung des Saatgutes in nicht zu grossen Haufen an luftigen Orten, unbedingtes Vermeiden des Abkeimens der Saatknollen und möglichstes Umgehen der hintereinander folgenden Bestellung desselben Ackers mit Kartoffeln, von Frau Millet-Robinet Ausbreitung des Saatgutes an einem luftigen, lichten Orte 14 Tage vor dem Legen und Vermeidung des Abkeimens.

Einwirkung des Blitzes auf die Bäume.

Die Arbeiten von Caspary [1]) und D. Colladon [2]) über die Wirkung von Blitz auf die Bäume geben wir genau nach dem Sorauer'schen übersichtlichen Referate im „botanischen Jahresberichte" Bd. I.

Bei 53 von Caspary beobachteten und 40 von Andern zuverlässig beobachteten Fällen liess sich niemals eine Entzündung des Holzes nachweissen. Bei Picea excelsa wurde von Hensche einmal gefunden, dass eine beträchtliche Masse Harz herabfloss, die theils in einem 5—6' langen Zopfe frei herabhing. Verf. findet, dass überhaupt kein Fall glaubwürdig nachgewiesen sei, in welchem frisches Holz entzündet wurde; wohl aber das zunderartige faule Holz im Innern hohler Stämme. Unter den erwähnten Fällen betrafen 15 Eichen, 14 Populus monilifera und 20 Populus italica. Die Ursache für das Ueberwiegen dieser Species glaubt Caspary in einer grösseren Leitungsfähigkeit des Holzes vermuthen zu müssen.

Experimente über die Wirkung des Entladungsfunkens einer mit 50 Umdrehungen geladenen Leidener Flasche bestätigen die von Villari gefundene Thatsache, dass der elektrische Funke im Holze in longitudinaler Richtung eine viel längere Strecke durchschlägt als in transversaler. Ausserdem fand Caspary, dass das Holz in tangentialer Richtung dem Funken grösseren Widerstand leistet als in radialer. Das Verhältniss der Schlagweite in longitudinaler, radialer und tangentialer Richtung betrug bei frischem Lindenholz 19 : 2 : 1; bei trockenem Fichtenholz 7 : 2 : 1. Immer zerriss das Gewebe in der Bahn des Funkens und wurde eine sich weit verbreitende Zerstörung des Zellinhaltes in Folge der Hitze gefunden.

Verf. bestreitet die Ansicht von Cohn, dass bei den vom Blitz getroffenen Bäumen die Ablösung des Rindenstreifens nicht die Bahn des Blitzes, sondern die Stellen bezeichne, an denen die Rinde der (durch Verdampfung der Zellflüssigkeit in der ganzen Cambialschicht verursachten) Explosion den geringsten Widerstand entgegensetzt. Es ist nicht anzunehmen, dass der Blitz irgend einen Theil der Pflanze, ohne ihn zu zerstören, durchlaufen könne, und es pflegt der grösste Theil des Cambiums nach dem Blitzschlage unbeschädigt zu bleiben.

Der Arbeit Colladon's entnehmen wir folgende Resultate. Je nach der Art des vom Blitze getroffenen Baumes tragen die Verletzungen desselben einen eigenthümlichen Character. Namentlich leidet der Holzkörper

---

[1]) Kgl. physik. öconom. Gesellschaft. Königsberg 1871.

[2]) Agriculturchem. Centralblatt. 1873.

von dem durchgehenden Strome; hier sieht man zunächst von Splind und Rinde entblösste Stellen; jedoch kommt es auch vor, dass besonders gut leitende Arten oder junge Exemplare keinerlei sichtbare Verletzungen aufweisen. In den meisten Fällen trifft der Blitz nicht eine einzelne Stelle des Baumes, sondern er verbreitet sich über die Gesammtheit der oberen oder seitlichen Zweige, von denen jeder seinen Antheil an Electricität erhält und mit demselben den Hauptstrom im Stamme verstärkt. Bei Weinstöcken, die reihenweiss in gleicher Entfernung standen, sah Verf., dass die getroffene Oberfläche einen regelmässigen, scharf abgeschnittenen Kreis von 6—20 Meter Durchmesser darstellt, in dessen Mitte die stärkste Wirkung wahrzunehmen war.

Bei einer Pappel und Fichte fand der Verf. auf den von der Rinde entblössten Stellen sehr characteristische kreisrunde Stellen, die eine Folge sehr starker localer Austrocknung des jungen Holzes zu sein scheinen; dieses erscheint an den betroffenen Stellen verdünnt und durch concentrische dunkelgelbe oder braune Ringe gefärbt, ähnlich jenen, welche das Holz annimmt, wenn es im Backofen getrocknet wird.

Diese erhalten sich längere Zeit ohne Veränderung; sie wurden nur 1—2 Meter über dem Boden beobachtet und waren längs einer länglichen Spalte angeordnet, welche entweder die Flecken schnitt oder tangential berührte.

Häufig gewahrt man an den vom Blitz getroffenen Bäumen Runzeln und Striemen in schraubenförmiger Windung. Die schraubenförmige Richtung erklärt der Verf. aus der Neigung des Blitzes, der Längsrichtung der Zellen des jungen Holzes zu folgen, welche allein gute Leiter der Electricität seien. Bekanntlich verlaufen sehr häufig die Elemente des Holzkörpers schraubenförmig.

Braun. Zerstörende Wirkung des Blitzes auf ausgebreitete Baumgruppen. Bauer's Monatsschrift f. Forst- u. Jagdwesen. 1874.

Robert Lampe. Der Blitz als Waldverderber. Ebendaselbst.

Roth. Waldbrand durch Blitz. Ebendaselbst.

Einfluss von Ausdünstungen chemischer Fabriken auf die Vegetation.

Cameron[1]) bemerkte in einer Arbeit über die Einwirkung von Salzsäure, schwefeliger Säure, salpetriger Säure, Chlor etc. als Ausdünstungen chemischer Fabriken auf die Vegetation, dass innerhalb 2er Jahre Bäume vollständig getödtet worden seien. Am meisten sollen leiden: Hasel, Eiche, Buche, Birke, am wenigsten Pappel, Zitterpappel und Erle. Obstbäume sind wiederstandsfähiger als Waldbäume. Besonders sollen die schottische Fichte und Esche widerstandsfähig sein.

Hess[2]) beobachtete, dass die Ulme (Ulmus campestris) äusserst wenig empfindlich gegen Steinkohlenrauch ist.

Frostschadenverhütung.

v. Lengerke. Ausfrieren des Kleees. (Siehe Abschnitt: „Wärme"). Die zahlreichen Beobachtungen auf dem Gebiete der Frostschadenverhütung bieten mancherlei Brauchbares, aber ebenso werthloses Material, das vielfach widersprochen, dann wieder bestätigt wurde. Aus der grossen Literatur hierüber nehmen wir von vornherein einen Ausspruch auf,

---

[1]) Gardener's Chronicle. 1874.

[2]) Forstliche Blätter von Grunert und Leo. Januar. 1874.

der im landwirthschaftlichen Wochenblatt des Grossherzogthums Baden vorkommt, und zeigt, dass neben den Erfolgen, welche mit Räuchern zur Verhütung des Erfrierens erzielt worden, auch Misserfolge existiren, die vorzüglich daher kommen, dass mehr gefeuert als geräuchert wird. Ein vollständig günstiger Erfolg mit dem Räuchern trat ein bei Kälte bis 1° R. und windstillem Wetter ohne Reif, dagegen wurde der Erfolg um so zweifelhafter, je mehr die Kälte 1° überstieg, je niedriger, je mehr Reif vorhanden war, je niedriger die Lage. Weitere Literaturangaben folgen ohne Referat:

Schutz gegen Nachtfröste. Ackerbauztg. 1874. Landwirth 1874.

Schutz der Weingärten gegen Frostschaden. Meister. Illustrirte Monatshefte für Obst- und Weinbau. 1874.

Erfrieren des Weinstockes. Landwirthschaftl. Centralbl. 1874.

Kleeseide.

Ueber die Verbreitung der Kleeseide bringt die Schlesw. landwirthschaftliche Zeitung die Mittheilung, dass Kleeseide durch Verfütterung behafteten Klee's an Rindvieh verbreitet werde. Auch soll Kleeseide nach dem Württembergischen Wochenblatt f. Land- und Forstwirthschaft 1874 durch den Dünger verbreitet werden, indem ein Fall aus der Praxis beweist, dass in der That auf einem Acker, mit Stallmist gedüngt, reichlich Kleeseide zum Vorschein kam, während eine andere Stelle des Ackers, mit künstlichem Dünger versehen, frei davon war. — Die Vertilgung dieses lästigen Parasiten soll nach J. Becker mit rohem schwefelsaurem Kali möglich sein, und zwar durch Aufstreuen auf die Felder, welche bei dem Versuche mit Luzerne besäet waren, die von schwefelsaurem Kali unversehrt bleiben soll. „Der Landwirth" 1874 theilt ein Verfahren mit, wornach durch Einweichen in Wasser nach 15 Stunden die Kleesamen fast um das Doppelte aufquellen, während die Kleeseide ihr Volumen behält. Durch Trocknen und Absieben ist eine Trennung möglich. Es bedarf jedoch in dieser Richtung noch bestätigender Versuche.

Holerby[1]) berichtet über eine neue Cuscuta Solani, die auf den Stengeln von Solanum tuberosum im August und September vorkommt. Ausführliche Untersuchungen, anatomisch, morphologisch, physiologisch interessant, lieferte L. Koch[2]) in seiner Arbeit über die Entwicklung der Cuscuteen.

Mistel.

Nach einer Discussion und Mittheilung in einer Sitzung des botan. Vereins der Provinz Brandenburg findet sich Viscum (die Mistel) auf Quercus Coccinea, palustris, Juglans regia, auf Kiefern, Schwarzpappeln, auf Birken, Pyramidenpappeln, auf Weisstannen, Aepfelbäumen, Acer und Mandelbäumen.

Mittel gegen Parasiten b. Obsbäumen.

Mader[3]) empfiehlt bei Obstbäumen das Bestreichen der Stämme mit Kalkmilch, die mit Holzkohlenpulver, Asche und Ofenruss versetzt wird.

Kartoffelkrankheit.

Der Landwirth 1874 berichtet über das Auftreten der Kartoffelkrankheit, wahrscheinlich der Trockenfäule, im Jahre 1873 im Königreiche

[1]) Oesterr. botan. Zeitung. 1874.
[2]) Botan. Abhandlung. Joh. Hanstein. 2. 1874.
[3]) Lucas illustrirte Monatshefte. 1874.

Sachsen, wo eigenthümliche Erscheinungen damit verbunden waren, wie z. B. das Grünbleiben der Blätter bis zum Herbste. Weitere Mittheilungen von Fish, Spraggon, Thompson im Gardener's Chronicle 1873 haben wenig Bedeutung

Pockigwerden der Kartoffel.

J. Kühn[1]) theilt mit, dass mit dem Namen „Pockigwerden" der Kartoffel zwei verschiedene Krankheiten zusammengefasst werden. Die eine beruht in pockenartigen Erhebungen der Schale, von einem Pilze herrührend, und ist nicht nachtheilig, wärend die andere die Güte der Kartoffel vermindert und durch Vertiefungen kenntlich ist, welche in der Schale mit einem mulmigen Mehle angefüllt sind. Die Korkzellen sterben ab und eine abnorme Neubildung wird hervorgerufen. Das sog. „Schorfigwerden" wäre der richtige Ausdruck für diese Erscheinung, deren Ursache, Entstehung und Verhütung noch nicht sicher festgestellt sind.

Mehlthau der Runkelrübe.

J. Kühn[2]) hielt für die Ursache des Mehlthaues der Runkelrübe Peronospora Betae, die sich nur an jungen und halberwachsenen Blättern entwickelt und dort hellgrüne, mit wolliger Oberfläche versehene Blätter hervorruft, an deren Unterseite der Parasit einen mehlthauartigen, anfangs weissen, bald blaugrauen Ueberzug hervorruft. Bei starker Erkrankung werden auch die Herzblätter befallen, die gelblichgrün, gekräuselt, klein und dicklich werden. — Die Ueberwinterungsweise ist nach dem Verf. bis jetzt die des Mycels am Kopfe der Samenrübe, weshalb auch zur Vernichtung des Parasiten vor Allem Samenrüben nur von den Aeckern zu nehmen sind, die am wenigsten befallen sind, und die Rübe im Frühjahre genau controliren, damit man solchen, deren Herzblätter erkrankt sind, sofort den Kopf absticht. Das mehlartige Sporenpulver darf selbstverständlich bei dieser Arbeit nicht vorhanden sein, weshalb die Arbeit vor Entwicklung derselben vorgenommen werden muss. Die Controle der Samenrübe muss wiederholt werden, damit alle kranken Blätter noch nachträglich entfernt werden können. Die abgestochenen Köpfe sind vom Felde fern zu halten und der stehengebliebene Rübenkörper ist mit einer Schichte Erde zu bedecken, zum Zwecke der Verfaulung. Ebenso zweckmässig ist es, die erkrankten Samenrüben vollständig vom Felde zu entfernen.

Kleekrankheit.

P. Mouillefert und F. de Biseau d'Hauteville[3]) berichten über eine Krankheit, die sich im Sommer 1874 zeigte und durch Schwärzen der Kleeblätter, vollständiges Absterben der Pflanzen kenntlich war. Auch Gerstenfelder und Kartoffelfelder wurden von der Krankheit ergriffen. — Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass die Wurzel vollständig intact und gesund war, dagegen die Stengelglieder, Blattstiele, Basis der Zweige ihre Farbe verändert hatten und in ihren Zellen das Protoplasma zusammengeballt und braun gefärbt war. Zwischen den Zellen bemerkt man häufig eine buchtige Röhre, mit einer körnigen, hellgrauen Masse erfüllt, welche als das Mycel eines Pilzes erkannt wurde. Verf. halten diese Erscheinungen für die Wirkungen der Pilzvegetation und glauben, dass der

[1]) Giebel's Zeitschrift f. d. gesammte Naturwissenschaft. 1874.
[2]) Botan. Zeitung. 1873.
[3]) Journal d'agriculture pratique 1874.

Pilz der Gattung Peronospora angehört, wofür einerseits die Uebereinstimmung der Erscheinung mit der Kartoffelkrankheit, andererseits die Beobachtung de Bary's spricht, der auf Kleefeldern ein Peronospora Trifolium nachwies.

Schädlicher Einfluss von Rhodanammonium auf die Vegetation.

P. Wagner[1]) stellte Versuche mit Beziehungen auf das in Ammoniak- und Stickstoffdüngern beobachtete Rhodanammonium an, und zwar in Thonboden mit Gerste und Kleeculturen und ausgewachsenen Maispflanzen unter Zusätzen von Rhodanammonium und constatirt die giftigen Wirkungen desselben, die sich stets in einem Erblassen der Blätter, Vertrocknen der Blattspitzen und vollständigem Vertrocknen zeigen. Verf. hatte Gelegenheit, die nachtheiligen Wirkungen eines rhodanammoniumhaltigen käuflichen Düngers auf einem Gerstenfelde zu constatiren und theilt endlich noch mit, dass grössere Mengen löslicher Phosphorsäure im Boden niemals derartige Erscheinungen hervorrufen können, wie Rhodanammonium.

Philipps Const. Ueber die bei der Rosskastanie auftretenden Astanschwellungen. Archiv d. Pharmacie. 1873.

Rebenkrankheiten.

Pech oder schwarzer Brenner.

Burghard beschreibt den schwarzen Brenner in Form von linsengrossen, bräunlichschwarzen Flecken auf den Beeren, die bei grösserer Ausdehnung die Entwicklung der Früchte verhindern. — Sauter stellte fest, dass besonders Silvaner Gelbhölzer, Tauberschwarz und Trollinger von schwarzem Brenner befallen werden, weniger Veltiner, Rulander und weisser Burgunder und besonders feuchte Witterung, nasser Boden, sowie üppiges Wachsthum die Krankheit fördern. Tiefe Bearbeitung des Bodens, Ableitung des Wassers, Vermeidung zu starker Düngung werden unter Anderem als Mittel gegen die Krankheit bezeichnet.

A. De Bary berichtet über seine Studien über den schwarzen Brenner. Das Auftreten characterisirt sich durch braune, bald schwarz werdende, etwas vertiefte und mit einem wulstig erhabenen Rande versehene Flecke, welche auf allen grünen Theilen, Laub wie Beeren, vorkommen. Später vertrocknen die Flecke und mit ihnen der ganze davon befallene Theil. Sehr oft treten kleine weisse Pünktchen auf den Flecken hervor. In der Oberhaut beobachtete der Verf. einen höchst unscheinbaren Pilz, dessen Fäden, in der dicken Aussenwand der Oberhautzellen, auch auf der Oberfläche verbreitet, oft dichte Knäuel bildend, spitze Aestchen treiben, senkrecht sich erhebend, mit cylindrischen, länglichen Sporen. Diese Sporen, mit einer Aussenhaut versehen, zerfliessen leicht im Wasser, keimen im Wasser sehr leicht und entwickeln sich zu den Fäden. Wassertröpfchen, mit Sporen versehen, sind im Stande, auf gesunden Blättern der Rebe innerhalb 8 Tage die oben beschriebenen Flecken zu erzeugen, so dass jedenfalls die Pilzvegetation die Ursache der Krankheit ist. Diese Pilzvegetation hat Nichts gemein mit Oïdium — Erysiphe Tuckeri, sondern scheint, nach des Verf.'s Ansicht, eine neue zu sein, etwa Sphaceloma ampelinum, welche den Pyrenomyceten angehört. — In alten Flecken beobachtete der Verf. auch Formen, Cytispora oder Naemaspora ähnlich,

[1]) Bericht der landwirthschaftl. Versuchsstation Darmstadt. 1874.

auch Schimmelformen. Die ersteren könnten vielleicht Entwicklungsproducte des hier auftretenden Pilzes sein.

Krankheiten durch andere Pilze. Zimmermann[1]) berichtet, dass in Frankreich im Jahre 1874 10—15 %, in Tessino 50 %, bei Locarno 34 ½ % Weinstöcke durch Erysiphe Tuckeri abgestorben sind. — Desforges[2]) versuchte gegen Erysiphe Tuckeri eine Impfung, indem er an der Basis der Rebe einen Einschnitt machte und in dem Spalte eine sehr kranke Beere zerdrückte, so dass der Saft in die Spaltöffnung drang und meldet sehr günstigen Erfolg nach mehrjähriger Wiederholung.

Mittel gegen Traubenpilze. In den illustrirten Monatsheften für Obst- und Weinbau 1874 wird eine Mischung von ½ Schwefel, ¼ ungelöschtem Kalke, ¼ Gyps empfohlen als Mittel gegen den Traubenpilz, welches bei warmem und trocknem Wetter 2 mal, sonst 5 mal, besonders in feuchten Sommern, täglich angewandt wird. Bei Wind, während der Befruchtung und im August ist die Schwefelung zu vermeiden. Sollte dieselbe dennoch nöthig sein, so wende man Peyron's Mischung an: 1 ungelöschter Kalk, 3 Schwefel und 5 Wasser. —

Das „Wochenblatt des landwirthsch. Vereins f. Baden" 1874 verwirft Carbolsäure und Kupfervitriol als Mittel gegen den Traubenpilz.

Schmidt[3]) berichtet über eine angeblich neue Traubenkrankheit, die aber nach Dr. Habermehl der schwarze Brenner sein soll. Untersuchungen zuverlässiger Art liegen keine vor.

E. Mach. Zusammenstellung der für den Oenologen wichtigsten Pilzformen. Annalen der Oenologie. 1874.

Rebwurzellaus (Phylloxera vastatrix).

Rebwurzellaus. (Phylloxera vastatrix).

Die zahlreichen Publicationen, besonders in der französischen Literatur, die sicher theilweise nur wegen des hohen Preises von 20,000 Frcs. der französischen Academie auf die Vertilgung der Phylloxera, entstanden sind, werden nicht sämmtliche hier Berücksichtigung finden können, da die Forschungen des Jahres 1875 vieles werthlos gemacht haben.

Zunächst die französische Literatur: Marés[4]) theilt mit, dass die letzten 5 Jahre gezeigt haben, dass die besten Bedingungen für die Vegetation der Reben auch am besten geignet sind, der Phylloxerakrankheit Widerstand zu bieten. Auch berichtet derselbe, dass Phylloxera sich selbst im Winter, bei niederer Temperatur (+ 9 — 12 °) leicht entwickeln kann.

E. Nourrigat[5]) beobachtete, dass die Eier der Phylloxera nach kurzer Zeit an der Luft getödtet werden. — L. Faucon[6]) studirte das Verhalten der Phylloxera im Winter, das Erwachen derselben im April 1873, die Wirkungen von Wasserüberschwemmungen auf die Weinberge zur Vertilgung des Insectes.

---

[1]) Hamburger Garten- und Blumenzeitung. 1874
[2]) Compt. rend. 1874. 79.
[3]) Annal. d. Oenologie. 1874.
[4]) Compts. rend. 1873.
[5]) Ebendaselbst.
[6]) „

Barral[1]) schlägt zur Vernichtung von Phylloxera vor: 1 Theil Schwefelquecksilber, 5 Thl. Schwefelcalcium, 8 Thl. Kalk, 8 Thl. Schwefelblumen.

Max Cornu[2]), der unter den französischen Beobachtern das grösste Verdienst besitzt, studirte in Gemeinschaft mit Duclaux und Faucon, das erste Auftreten von Phylloxera, die Stellung derselben unter die Insecten, die Lebensgewohnheiten, die Art der Beschädigungen durch dieselbe und die Wirkung der verschiedenen Heilmittel und Vorsichtsmaassregeln und schrieb über die Identität der auf den Blättern vorkommenden Phylloxera mit der auf den Wurzeln lebenden, über einige Eigenthümlichkeiten der geflügelten Phylloxera und deren Beziehung zur Wanderung des Insectes, über die Production der Gallen in den durch Phylloxera angegriffenen Weinbergen, über die Wurzelanschwellungen der Reben, die Gewohnheiten, die Ueberwinterung auf Wurzeln und Blätter, die Formen der Phylloxera, die überwinternden Phylloxeren, Einfluss der Frühlingswärme auf Phylloxera. —

Petit[3]) referirt über Substanzen zur Zerstörung der Phylloxera: Steinkolentheer, Ammoniakwasser, Gaskalk frisch.

Sämmtliche Substanzen, allein oder gemengt, sollen gute Resultate liefern. — Dumas[4]) berichtet über sehr gute Erfolge mittelst Schwefelkohlenstoff bei Vertilgung von Phylloxera ohne Benachtheiligung der Reben und schlägt später folgende Mittel vor ausser Schwefelkohlenstoff: Schwefelammonium, in der Nähe der Wurzeln erzeugt, aus Schwefelkalium mit schwefelsaurem Ammon gemengt, und besonders Schwefelkohlenstoffkalium. —

Lichtenstein[5]) berichtet über Schnelligkeit der Vermehrung von Phylloxera, über die Anwendung von Sand zur Vertilgung.

S. de Luca[6]) hält die vulkanische Erde von Solfatara für geeignet die Phylloxera zu zerstören.

Balbiani[7]) berichtet über die Fortpflanzung der Phylloxera der Eiche. —

Edmund Mach giebt in den Annalen der Oenologie einen Bericht über eine im Auftrage des k. k. Ackerbauministerium Oesterreichs unternommene Reise in das südliche Frankreich über Phylloxera vastatrix.

L. Rösler[8]) beantwortet in einer grösseren Abhandlung die Fragen des Pariser Congresses der Insectologen am 28. und 29. September 1874 auf Grund eigener Beobachtungen in Klosterneuburg im Jahre 1872.

L. Rösler[9]) theilt die Resultate derjenigen Versuche mit, welche mit verschiedenen Mitteln zur Vertilgung der Reblaus in Klosterneuburg angestellt wurden. Zur Anwendung kamen: Schwefel, Russ, Jauche, Kupfer-

---

[1]) Compt. rend. 1873.
[2]) „
[3]) Compt. rend. 1873 u. 1874.
[4]) Ebendaselbst.
[5]) „
[6]) „
[7]) Compt. rend. 1873.
[8]) Annal. d. Oenologie 1874.
[9]) Ebendaselbst.

vitriol, Cyankalium, Taback, Bleizucker, Carbolsäure, carbolsaurer Kalk, Schwefelkohlenstoff, Zinkvitriol in saurer Lösung, Chlorcalcium (saurer), gelbes Blutlaugensalz und Schwefelsäure; Schwefelcalcium, Theer, Knoblauch, Sublimatlösung. Das Gesammtresultat war leider ein ungünstiges, in sofern mit keinem der angewandten Mittel ein durchschlagender Erfolg erzielt wurde. — Später[1]) liefert derselbe Verfasser einen weiteren Beitrag zur Vertilgung der Reblaus und theilt mit, dass Ammoniak und Phosphorwasserstoffgas vortreffliche Zerstörungsmittel für Phylloxera sind. Ammoniak wird aus gebranntem Kalke und einer kalkgesättigten Lösung von schwefelsaurem Ammoniak entwickelt, Phosphorwasserstoffgas aus gebranntem Kalke mit gepulvertem Phosphor und Wasser erzeugt. Die betreffenden Bestandtheile werden in Löcher, 2′ tief, neben den Reben gebracht. Die Reben bleiben unversehrt. Weitere Studien des Verfassers über die Lebensweise, zur Berücksichtigung bei den Vertilgungsversuchen, sagen, dass in unserem Klima im April zuerst die Phylloxera sich 5—12 Zoll tief zeigt, mit den ersten Eiern. Die Vermehrung nimmt nun zu, allmälig steigt das Insect an die Oberfläche und ist im Juli am Stamme der Rebe über der Oberfläche zu finden. Im August, September, auch October findet die grösste Vermehrung der Insecten statt, mit dem gleichzeitigen Auftreten der Nymphen, Individuen, vor der letzten Häutung stehend, mit länglicherer Form und deutlichen Flügelansätzen. Diese Exemplare entwickeln sich zu geflügelten Thieren, deren Lebensweise etc. noch wenig gekannt ist. Vom October ab wandern die jüngeren Thiere wieder in die Tiefe und sind im December wieder 6 Fuss tief an der Wurzel in grossen Massen zu finden. — Aus diesen Thatsachen folgt daher, dass

1) die Mittel zur Vertilgung nicht leicht im Winter angewandt werden können,
2) dieselben gleichzeitig auf dem ganz verseuchten Weinberge anzuwenden sind,
3) nicht nur einzelne Flecken, sondern alle dazwischen liegenden Stellen der gleichen Behandlung zu unterwerfen sind,
4) in einem Umkreise von mindestens 2 Klafter ausserhalb der Grenze des Ansteckungsheerdes dieselbe Behandlung der Weinstöcke vorzunehmen ist, und endlich
5) zur geeigneten Zeit, im Juni und auch September die Anwendung der Mittel wiederholt werden muss. — Endlich erfahren wir noch, dass Wasserdampf von einer Temperatur von 60° C. tödtlich auf Phylloxera wirkt, noch energischer diese Wirkung äussert, wenn Ammon oder Phosphorwasserstoffgas beigemengt ist. Diese Resultate werden bestätigt durch andere Versuche des „Institut de Françe.“ Rapport sur les mensures administratifs. Gauthier Villars. —

Endlich bleibt es übrig, im Interesse dieser wichtigen Frage für den Oenologen, in der Literatur vorzugreifen, um die Interessenten auf eine werthvolle Arbeit von A. Blankenhorn und J. Moritz in den Annalen der Oenologie Jahrgang 1875 (auch als Separatabzug erschienen) auf-

[1]) Annalen d. Oenologie. 1874.

merksam zu machen, welche eine Zusammenstellung der Erfahrungen über Phylloxera vastatrix giebt in V Abschnitten:

I. Verbreitung der Phylloxera beim Beginne 1875.
II. Beschreibung der Phylloxera und ihrer Lebensweise.
III. Kennzeichen der durch die Phylloxera bedingten Rebenkrankheit und über die Art ihrer Ausbreitung.
IV. Mittel gegen die Phylloxera.
V. Legislatorische Maasregeln gegen die Verbreitung der Phylloxera.

Die hervorragendsten Sätze dieser Arbeit geben wir noch in Nachstehendem wörtlich nach dem Originale:

„In Nordamerika kennt man die Krankheit seit Jahren, und, trotz mannigfacher anderer Ansichten, können wir uns nicht versagen uns der Ansicht, dass diese colossale Calamität durch den Import amerikanischer Wurzelreben nach Europa gebracht wurde, anzuschliessen. Alle Versuche, dem Weiterschreiten des Uebels Einhalt zu thun, blieben fruchtlos und dies mag auch entschuldigen, wenn wir uns hier eingehend auf die Besprechung desselben einlassen, ohne Entomologen von Fach zu sein“.

„Die in Frankreich durch die Krankheit zerstörten Weinberge bedecken eine Fläche von ca. 800,000 Morgen, die angegriffenen Weinberge ca. 4,000,000 Morgen“.

„Die Reblaus zeigt die in der Insectenwelt nicht seltene Erscheinung, dass sie während einer gewissen Zeit ihres Entwickelungsganges, wie es scheint aus lauter Weibchen bestehende Generationen hervorbringt. Diese Weibchen sind dadurch ausgezeichnet, dass sie ohne vorausgegangene Begattung Eier zu legen im Stande sind. Die äussere Form dieser Thierchen ist im erwachsenen Zustande der Gestalt einer Birne ähnlich, deren unterem Theile der bräunlichere Thorax, deren oberem aber der aus sechs Ringen bestehende Abdomen entsprechen würde; ihre Farbe ist je nach dem Zustande ihrer Entwicklung hellgelb bis dunkel orangegelb. Sie sind mit drei Fusspaaren, deren unterstes Glied zwei stark gekrümmte Haken zeigt, versehen. Die dreigliederigen Fühler sind verhältnissmässig kurz; das längere Endglied derselben ist nach der äusseren Seite hin schräg abgestumpft und trägt an der Spitze, sowie an der Seite kurze, aber starke Haarborsten; auch die Füsse sind, namentlich in der Nähe der Gelenke, mit solchen Borsten versehen. Die rothen, an der oberen Seite des Körpers sitzenden Augen bestehen aus drei deutlich sichtbaren Theilen. Die Fress- oder vielmehr Saugwerkzeuge bestehen aus drei (nach Manchen vier) haarähnlichen, verhältnissmässig langen Rüsselborsten, die wenn das Thier nicht saugt, von einer vielgliederigen, fleischigen, am Ende keilförmig gestalteten Scheide geschützt werden. Bei den jungen Wurzelläusen übertrifft die Länge dieser Scheide oft die Länge des ganzen Körpers, so dass das Ende derselben, wenn die Thierchen laufen, hinten nachgeschleift wird.“ —

„Nach Cornu zeigt sich beim Beginn der kalten Jahreszeit eine beträchtliche Veränderung an der Oberfläche der durch die Phylloxera angegriffenen Wurzeln. Die letzten noch übrigen Anschwellungen, welche seit lange von der grössten Zahl der Insecten verlassen sind, faulen und zersetzen sich, die eierlegenden Mütter verschwinden und der Schmarotzer

wird immer weniger sichtbar. Die Landleute sagen oft, es gäbe keine Phylloxera während des Winters, dass ist unrichtig, das Insect überwintert unter einer besonderen, aber wenig sichtbaren Form."

„Die Farbe des Insectes ist jetzt bräunlich. Nicht selten sieht man am Vordertheil und an den Seiten des Unterleibes mehr oder weniger deutliche Warzen." —

„An den Punkten, wo sich die überwinternden Individuen aufhalten, sind sie bald einzeln, bald in kleinen Gruppen vertheilt, in den Spalten der Rinde oder unter korkartigen Platten zu finden, wo sie vollkommen unbeweglich die verschiedensten Stellungen einnehmen. Diese Insecten sind sehr klein, von gleicher Grösse und haben eine verhältnissmässig abgeplattete Gestalt, manchmal ist ihr Rücken sogar concav." —

„Wenn man diese auf den Wurzeln überwinternden Insecten sucht, so entziehen sie sich leicht den Blicken und zwar aus folgenden Gründen: Einmal ist das Insect sehr klein und dunkel gefärbt, zweitens dringt es in die Spalten der Rinde ein und versteckt sich an solchen Orten, wo dieselbe geborsten ist. An diesen Punkten ist das Holz noch nicht bloss gelegt, es ist noch entfernt von dem Saugrüssel des Insectes, aber unter der alten todten und abblätternden Rinde befindet sich eine neue, vollkommen gesunde und weisse Schicht, welche von saftstrotzenden Zellen gebildet wird; diese ist es, welche von der Phylloxera vorgezogen wird, nach welcher sie in den Ritzen der alten Rinde sucht, denn erstens findet sie dort reichlichere Nahrung und zweitens ist sie viel besser geschützt, indem die obere alte Rinde das Eindringen des Wassers etc. verhindert. Es werden daher auch wässerige Lösungen insectenschädlicher Substanzen nicht im Stande sein, die Reben von der Phylloxera zu befreien. Wenn diese Lösung aber viel der Phylloxera schädliche Dämpfe entwickelt, so wird die Letztere in ihren Schlupfwinkeln der Wirkung derselben sich nur schwer entziehen können." —

„Nach ebenfalls von Cornu angestellten Beobachtungen scheint das Erwachen der Phylloxera aus dem Winterschlafe nicht mit jenem der Vegetation Hand in Hand zu gehen." —

„Das auf den Wurzeln sich findende Phylloxera-Ei ist oval und etwa $0_{,30}$ mm. lang. Unmittelbar nachdem das Ei gelegt ist, zeigt es eine lebhafte gelbe Farbe, allein etwas später nimmt es in Folge seiner normalen Entwicklung eine bräunliche Färbung an." —

„Die jungen, wie die gewöhnlichen Individuen zeigen ein sehr veränderliches Aeusseres, was auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden muss; es wird zum Theil durch die Färbung und vorzugsweise durch die Verlängerung des Hinterleibes bedingt. In gewissen Fällen nämlich sind die Leibringe sehr weit von einander abstehend, das Ende des Afters ist spitz, die Form ist im Allgemeinen die einer Mandel; wenn die Ringe näher zusammenstehen, so wird die Gestalt eine viel gedrungenere, sie ist nahezu elliptisch, in diesem Falle ist es nicht selten, dass, wie schon oben erwähnt wurde, die Rüsselscheide länger, als der zusammengezogene Hinterleib des Thieres ist. Trotz dieser Formverschiedenheiten und ohne Kenntniss der Länge des Insectes ist es sehr leicht zu unterscheiden, ob man es mit einem jungen Thiere oder nicht zu thun hat; die Länge der Glieder und die starken Haare, welche sie zeigen, sind ein untrügliches Wahrzeichen." —

„Die im Frühling aus dem Ei gekrochene Phylloxera häutet sich einige Mal und legt ihrerseits ohne vorausgegangene Befruchtung Eier in wechselnder aber bedeutender Anzahl. Aus diesen Eiern schlüpfen aufs Neue erblich befruchtete Weibchen und so wiederholt sich dieses Spiel mehrmals; nach Roesler sechs bis acht Generationen hindurch. Im Sommer aber finden sich, ausser den uns schon bekannten Formen der Phylloxera, mehrfach Individuen, welche sich durch ihren im Allgemeinen längeren Körper auszeichnen. Diese Exemplare sind mehr orange oder röthlich gefärbt und zeigen an den Seiten zwei kleine schwarze Flecken, welche Flügelscheiden repräsentiren und die sie tragenden Individuen als Nymphen characterisiren. Diese Geschöpfe finden sich selten an grossen Wurzeln, sind jedoch häufiger an den Anschwellungen (Nodositäten) der feineren Wurzeln zu treffen.

Aus diesen Nymphen entwickelt sich bald das geflügelte Insect die Angaben über die Zeit seines Erscheinens sind verschieden, wahrscheinlich weil das Auftreten des geflügelten Insectes von den klimatischen Verhältnissen einer Gegend abhängt. Planchon, Lichtenstein, Signorest und Andere geben an, dass die geflügelte Phylloxera vom 15. Juli an auftrete. Nach Roesler fällt die Zeit ihres Erscheinens in Frankreich auf Ende Juli und Anfang August in Oesterreich, resp. Klosterneuburg wurde sie dagegen erst Ende September (in den Tagen vom 25. bis 28.) beobachtet. Roesler fand sogar noch am 18. October 1874 geflügelte Individuen im Freien und knüpft daran die gewiss sehr richtige Bemerkung, dass, da seine Beobachtungen in Klosterneuburg um beinahe acht Wochen von den in Frankreich gemachten differiren, das Thier in jeder Localität, je nach den klimatischen und Bodenverhältnissen apart beobachtet und in seinen einzelnen Entwickelungsphasen studirt werden muss.

Die Eier des geflügelten Insectes befinden sich in geringer Anzahl (nach Cornu drei, nach Roesler vier bis fünf) in seinem Hinterleibe, sie sind umfangreich und sehr sichtbar.

An welchem Orte müssen diese Eier niedergelegt werden? Augenscheinlich nicht auf den Blättern der Reben, denn die Blätter der einheimischen französischen Reben tragen nur in seltenen Ausnahmefällen Gallen.“ —

„Durch die Beobachtungen von Cornu, Roesler und Anderen ist nun weiter festgestellt, dass die geflügelte Phylloxera auch fliegen kann und diese Fähigkeit macht sie zur Verbreitung der durch die Phylloxera bewirkten Krankheit der Reben besonders geeignet.“ —

„Wird eine Rebe von der Phylloxera angegriffen, so zeigen sich zunächst an den saftigen Spitzen der feineren Wurzeln knotenförmige Anschwellungen, sogenannte Nodositäten, welche ihre Entstehung einzig und allein der Wirkung des Saugrüssels der Phylloxera verdanken.“ —

„Von den feineren Wurzeln wandern die Läuse, sobald sie nicht mehr ausreichende Nahrung finden auf die stärkeren Theile der Wurzel, wo sie oft in solchen Schaaren angetroffen werden, dass die Wurzel wie mit einem gelben Ueberzuge bedeckt erscheint. Auch diese stärkeren Wurzeln sterben schliesslich ab und gehen in Fäulniss über. Die Rinde der durch

die Phylloxera stark angegriffenen Wurzeln zeigt ein schwärzliches, angefaultes Aussehen und weicht dem leisesten Drucke des Fingernagels.

An den oberirdischen Theilen der Rebe zeigt sich die Thätigkeit des rastlos im Schoosse der Erde arbeitenden Rebenfeindes dadurch, dass die Rebe nur kümmerlich treibt und dass die Blätter vergilben und von unten nach oben zu abfallen. Dass unter diesen Umständen gar keine oder nur kümmerliche Traubenbildung stattfindet, ist leicht begreiflich. Diese Symptome treten aber nicht gleich im ersten Jahre auf, sondern es können die von der Phylloxera angegriffenen Stöcke unter Umständen noch im zweiten Jahre treiben und auch Trauben tragen, wenngleich die letzteren in diesem Falle meist nicht zur Reife gelangen und auch die Triebe ein verkümmertes Aussehen haben. Erst im dritten Jahre findet gewöhnlich das Absterben des Stockes statt.“ —

„Um die zuerst angegriffenen, braun gewordenen Stöcke breitet sich die Erscheinung kreisförmig aus, so dass mitten im grünen Weinberge dunkle Flecken entstehen, die immer mehr wachsen. Das Insect verlässt einen Weinberg erst dann, wenn es ihn vollständig zu Grunde gerichtet hat, schickt aber vorher über die Grenze des von ihm besetzten Gebietes Avant-Garden voraus, welche sich in einiger Entfernung zunächst auf isolirten Punkten bemerklich machen; dort entstehen dann wieder jene dunkle Flecken, welche sich mehr und mehr ausbreiten und sich schliesslich mit den schon früher angegriffenen Stellen vereinigen.“ —

Mittel gegen die Phylloxera:

„Trotzdem man mit allen erdenklichen Substanzen zahllose Versuche zur Bekämpfung und Vernichtung der Phylloxera unternommen, ist es doch noch nicht gelungen, derselben Herr zu werden, d. h. alle diese Mittel haben sich bisher als nicht ausreichend erwiesen. Dieses gilt für diejenigen Länder, in denen die Phylloxera bereits festen Fuss gefasst und grössere Strecken in Besitz genommen hat; es soll damit aber nicht gesagt sein, dass es nicht möglich wäre, die Phylloxera zu bewältigen überall da, wo sich erst vereinzelte Vorposten derselben zeigen. Dieses ist jetzt in Deutschland der Fall und hier kann vielleicht noch die drohende Gefahr durch sofortiges, rücksichtsloses Vorgehen abgewandt werden. Von wesentlichem Einfluss für den Erfolg solcher Bemühungen aber würde sein, dass rechtzeitig alle die Punkte bekannt werden, an denen bereits die Phylloxera vorhanden ist. An solchen Orten, wo das Insect sich eben erst zeigt und die nicht in der Nähe grösserer Infectionsheerde liegen, wird man zweckmässig in der Weise verfahren, dass man zunächst durch Sachverständige möglichst genau feststellen lässt, welche Ausdehnung die Grenzen des bereits von der Phylloxera besetzten Gebietes haben. In diesen Grenzen und noch ein Stück darüber hinaus sind alle Reben ohne Ausnahme auszureissen und an Ort und Stelle zu verbrennen. Gleichzeitig muss eine Behandlung des Bodens vorgenommen werden, die alles Lebendige bis auf eine Tiefe von mindestens acht Fuss sicher und vollständig vernichtet“. —

„Herr Faucon in Graveson bei Tarascou besitzt mitten in einer ganz verwüsteten Gegend etwa zwanzig Hectaren theils üppiger, theils sich

schon erholender Weingärten und erreichte dies günstige Resultat durch vollständiges, lang andauerndes Unterwassersetzen des ganzen Reblandes. Ein gewöhnliches Bewässern nützt jedoch nichts, man muss den Boden förmlich mit Wasser durchtränken und dies durch wenigstens einen Monat fortsetzen. Eine solche Operation ist selbstverständlich leider nur dort möglich, wo die Reben sich in ebenen Lagen befinden und ausserdem eine reiche Wasserader zur Verfügung steht.

Ferner ist noch zu erwähnen die Anwendung von Steinkohlentheer, Carbolsäure, Schwefelkohlenstoff, Schwefelammonium und Phosphorwasserstoffgas, welches man im Boden sich entwickeln lässt. Alle in der Form von Pulvern angewandten Substanzen sind durchaus zu verwerfen, da man mit ihnen nicht bis zu einer Tiefe von acht und mehr Fuss, in welcher die Phylloxera noch gefunden wird, in den Boden eindringen kann. Nur Flüssigkeiten, oder in Gasform sich im Boden austreibende Körper können von einiger Wirkung sein." —

Kalender[1]) berichtet über das Auftreten von dem Traubenwickler, der Weinmotte in Trier, dessen Raupe im April als sog. Heuwurm auskriecht, sich im Juni verpuppt, im Juli als Weinmotte auskriecht, um sich im August oder September aus ihren Eiern wieder eine Raupe zu erzeugen, den Sauerwurm, der sich in die Beeren einbohrt. Vor der Traubenreife spinnt sich die Raupe am Fusse des Weinstockes ein, um als Puppe zu überwintern und im April als Motte zu erscheinen. Verfasser empfiehlt zur Vertilung Aufhängen von Theerlappen im April. B. Haas[2]) erwähnt, dass der Sauerwurm durch eine Fliege, den Ichneumoniden nach Levi angehörig, reichlich vertilgt würde, glaubt aber, dass der Traubenwurm mehr durch insectenfressende Vögel und Ausschneiden der Gespinnste aus den Weinblüthen vernichtet würde.

Der Springwurmwickler. Tortrix pilleriana H. Piccolis vitana.

A. Blankenhorn[3]) beobachtete an Rebenzweigen in der Pfalz die Raupe des Springwurmwicklers, eines Schmetterlings, nahe verwandt mit dem Sauerwurme. Ein ausführliches Excerpt aus dem vortrefflichen Werke von Victor Andouin, Histoire des insectes nuisibles à la vigne et particulièrement de la Pyrale etc. folgt. —

Schädliche Wirkung der Pilze auf Obstbäume.

E. Mach[4]) berichtet von dem Auftreten einer Erysiphe, mit pannosa Aehnlichkeit habend, auf den Blättern der Obstbäume in der Gegend von Bozen.

P. Sorauer[5]) macht Mittheilungen über die Beschaffenheit der Rostflecken auf Kernobst und findet, dass die sog. Rostflecken der Aepfel durch einen Pilz hervorgerufen werden, der auf den Blättern des Apfelbaumes den sog. Russthau bilden hilft, Fusicladium viride Bon. Aehnliche Flecken werden auch von Fusicladium pyrinum auf den Birnenfrüchten erzeugt, wo auch eine 2. Art von Rostflecken erzeugt werden, von glatter Beschaffenheit der Oberfläche mit rother Umrandung. Dieselben entstehen durch Mothiera Mespili, einem Pilze, der Blätter und junge Triebe der

[1]) Agriculturchem. Centralbl. 1873.
[2]) Ebendaselbst.
[3]) Ann. d. Oenologie 1874.
[4]) Weinlaube 1873.
[5]) Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte Tagebl. 1874.

Obstbäume in kurzer Zeit zum Absterben bringt. Auch Fusicladium pyrinum kann auf einjährige Zweige übergehen und dort den Schorf oder Grind erzeugen.

Malvenkrankheit.

Magnus[1]) hatte Puccinia Malvacearum aus England erhalten, wo er auf Malva Althea und Silvestris bemerkt worden war. Durieu nimmt an, dass derselbe aus Chili eingewandert sei und beobachtete denselben 1871 auf Malva silvestris, nicaeensis, arborea, rotundifolia, Althaea rosea, Lavatera Olbia und mauritarica. Nach Magnus gehört der Pilz nach Sporenbau und Auftreten der einzelnen Lager zur Section Septopuccinia, deren Arten nur Teleutosporenlager bilden und deren Sporen auf der Unterlage haften bleiben, wo sie bald nach der Reife bei Feuchtigkeit keimen. Der aus den Sporidien tretende Keimschlauch dringt durch eine Spaltöffnung in die Nährpflanze. Magnus schliest aus diesen Resultaten auf eine Einwanderung in Deutschland.

J. Schröter[2]) hat die Puccinia Malv. auch bei Rastadt gefunden und berichtet hierüber. Anfangs erschienen die jungen Puccinia Rasen an der Unterseite und den Stielen der Blätter als lebhaft gelbrothe Höcker; nach Durchbrechung der Oberhaut bildet der Pilz etwa 1 Mm. breite, runde, scharf abgegrenzte dicke Polster von hellrothbrauner Farbe, denen auf der Oberseite glatte, gelbgefärbte vertiefte Stellen entsprechen. An den Blattrippen und Stengeln sind die Polster langgestreckt und gewöhnlich von einem breiten, gelben Saume umgeben. Später werden die Polster dunkler und bedecken sich mit einem weissen Pulver, bevor sie vertrocknen. Bei starker Erkrankung erscheint oft die ganze Blattunterseite röthlich braun und oben hellgelb punktirt, Blattrippen und Stiele vielfach gekrümmt, auf dem Stengel erscheinen oft Ueberzüge von $^1/_2$ Cm. Länge und selbst Kelchblätter und Früchte werden bisweilen von einer Kruste überzogen. Die alleinvorhandenen, durchschnittlich 50 Mik. langen, an beiden Enden ellyptisch abgerundeten Teleutosporen sind 2zellig, stehen sehr dicht auf farblosen, bis 6 Mik. breiten, 50—120 Mik. langen Stielen. Die Sporenmembran ist glatt, hellbraun; auf der lebenden Pflanze geht die Keimung bei feuchter Luft sofort vor sich; auch die Sporidien keimen bald. Die Ueberwinterung des Pilzes ist noch nicht beachtet worden.

Oudemanns[3]) theilt mit, dass Pucc. Malv. im Jahre 1874 in den Niederlanden auf Malva vulgaris und sylvestris und Althaea rosea aufgefunden worden sei. Bei der Keimung sah Verfasser nicht nur einen Keimschlauch aus dem Scheitel der oberen Sporenzelle, selten einen zweiten aus der unteren. Dieser Schlauch blieb meistens einfach und schnürte die Sporidien in nicht geringer Zahl an seinem oberen Ende ab, die eiförmig sind.

Reess und Kellermann[4]) berichten über das plötzliche Auftreten und die rasche Verbreitung der Puccinia Malvacearum in den Pappelrosen und Eibischpflanzungen Nürnbergs und der Gegend von Erlangen im

---

1) Sitzungsberichte naturforsch. Freunde. Berlin 1873.
2) Hedwigia 1873.
3) Botan. Zeitung 1874.
4) Sitzungsber. der medic. physik. Gesellsch. Erlangen 1874/75.

Frühjahre 1874. Der Nachweis über die Art, wie der Pilz die Nährpflanzen zuerst befällt und unter denselben sich weiter ausbreitet, wird mikroskopisch experimentell geführt. — (Puccinia Malvacearum hat übrigens in genannter Gegend den Winter 1874/75 nicht überlebt).

Holzkropf der Espe.

Fr. Thomas[1]) beobachtete an einem Holzkropf einer Espe das Auftreten eines Pilzes, der an den Blattstielnarben eingedrungen war. (Diploidia ep.).

Rübenkrankheit durch einen Pilz.

A. Petermann[2]) berichtet über eine Rübenkrankheit, veranlasst durch einen Pilz, Rhizoctonia violacea, der auch auf Luzerne und Kartoffeln auftritt. Die Rüben werden mit weissen, dünnen Fäden überzogen, die später violett werden und die Rüben bald mit dichtem Filze überziehen, der nun die Fäulniss der Rübe veranlasst.

Schädlichkeit des Berberitzenstrauches.

Das Schleswig-Holstein'sche Wochenblatt für Landwirthschaft berichtet über die nachtheiligen Wirkungen des Berberitzenstrauches auf Roggenfeldern durch Erzeugung von Aecidium Berberidis und durch die Aussaat der Sporen auf Roggen, der taube Aehren brachte und durch den sich verbreitenden Rost sogar rothe Halme erhält.

Ein Pilz auf Ribesarten.

Magnus[3]) fand 1873 in der Umgebung von Berlin Cronartium Bibicola, früher schon von Dietrich beobachtet, an 3 Orten auf Ribesarten, und besonders auf Ribes aureum, was beweisen könnte, dass der Pilz auf dieser Pflanze aus Amerika eingewandert sei.

Grunert. Eigenthümliche Krankheitserscheinungen an Waldbäumen. „Forstl. Blätter von Grunert und Leo 1873.

Philipps Const. Ueber die bei der Rosskastanie (Aesculus Hippo-Castanum) auftretenden Astanschwellungen. Archiv der Pharmacie 1873.

Middeldorpf. Drehwüchsige Kiefern. Forstliche Blätter von Grunert und Leo 1873.

Rabenhorst. Fungi europäi exsiccati. Hedwigia. 1873.

Du Breuil. Wirkungen der theilweisen Eindrindung der Kastanienbäume.

Göppert H. B. Innere Zustände der Bäume nach äusseren Verletzungen, besonders der Eichen und Obstbäume. Jahrbuch des schlesischen Forstvereines.

Magnus. Einfluss des Edelweisses auf die Unterlage. Botan. Zeitung 1873.

Göppert H. B. Ueber die inneren Vorgänge beim Veredeln der Bäume und Sträucher. Pinciren der Blätter der Obstbäume. Hamburger Garten- und Blumenzeitung. 1874.

John Scott. Untersuchungen über einige indische Loranthus-Arten und den Parasitismus von Santalum album. Botanische Zeitung 1874.

Hooker, Krankheit der Kaffeepflanzen. Gardener's Chronicle. 1874.

Farlow, Hemileia vastatrix, Parasit des Kartoffelblattes. (Quaterly Journal of Microscopic. Science 1874.

---

[1]) Verhandl. des botan. Vereines der Provinz Brandenburg. 1874.
[2]) Wiener landwirthschaftl. Zeitung 1874.
[3]) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde 1873. Berlin.

Schriddl. Untersuchungen über die Krankheit der Theepflanze 1873. Archiv der Pharmacie.

Ad. Fühler. Die Krankheit der Agrumen in Sicilien. Centralblatt für Agriculturchemie. 1874. Diese Arbeit beschreibt die Krankheit der Pommeranzen, Citronen und Apfelsinen, welche sich durch Gelbwerden der Blätter, Entstehung dunkler Flecke an der Rinde des unteren Stammes äussert, an welchen Stellen ein Erweichen des Rinden- und Holzgewebes eintritt, das eine unangenehm riechende Flüssigkeit absondert. — Die Ursachen der Krankheit sind dem Anscheine nach nicht studirt worden, dagegen nur noch erwähnt, dass die kranken Stämme weniger Phosphorsäure, Kieselsäure und Eisenoxyd besitzen als die gesunden. — Reichliche Düngung und Bewässerung sollen die Krankheit vermehren; ob die vorgeschlagenen Düngungen mit Eisenvitriol (?), Knochenmehl, und Kaliwasserglas helfen können, dürfte sehr zweifelhaft sein.

R. Hartig[1]) theilt mit, dass Phosphorus dryadeus roth und weiss gesprenkeltes Eichenholz erzeugt, Phosphorus sulfureus das Holz durch sein Mycel rothbraun und mürbe macht. Polyporus igniarius macht das Eichenholz gleichmässig weissgelb und mürbe, Fistulina Lepatica rothbraun, Daedalea quercina aschgrau (bei Triest).

Berkeley M. J. B. Fadenmehlthau der Theepflanzen. Gardener's Chronicle 1873.

Niesl v. Beiträge zur Kenntniss der Pilze. Aus dem werthvollen Werke theilen wir Einiges nach dem Sorauer'schen Referate im botan. Jahresberichte mit. Als Schmarotzer werden aufgeführt: Ustilago neglecta in den Fruchtknoten von Setaria glauca, Ustilago Fussii auf Blättern von Juniperus nana, Ustilago marginalis auf Blättern von Polygonum Bistorta, Ustil. Leterospera auf Gagea bohemica, Puccinia Cardaminis auf Blättern und Stengeln von Cardamine resedifolia, Pucc. Doronici auf Doronicum austriacum, Pucc. Hausmanni auf Altragene alpina; Uromyces Behenis auf Silene inflata, Urom. Brassicae auf Brassicastengeln, Urom. Dianthi auf Dianthus superbus; Cronartium Balsaminae auf der Gartenbalsamine.

Lärchenkrankheit. Landwirth 1874.

Lärchenkrebs.

Middeldorpf. Beitrag zur Lärchenkrankheit und De Bary, Gutachten hierüber. Forstl. Blätter von Grunert und Leo. 1874.

Im Landwirth finden wir eine Uebersicht der Verbreitung des Lärchenkrebses in Preussen. — Middeldorpf berichtet ausführlich über die Verbreitung des Lärchenkrebses im Communalforst Wanderscheid bei Trier und theilt das Gutachten von Professor De Bary mit, das wir nachstehend in seinen Hauptmomenten nach dem Sorauer'schen Referate wiedergeben:

An jungen Krebsstellen, also da, wo die locale Entartung erst begonnen hat, ist immer eine leichte Anschwellung des Stammes, resp. Astes sichtbar, welche von einer abnormen Dicke der Rinde herrührt.

Da Wachsthum nur in dem lebenden Rindenzellgewebe stattfinden kann, so muss diese Anschwellung vor dem Absterben der fraglichen Rinde-

---

[1]) Monatschr. d. Vereins zur Förderung des Gartenbaues in Preussen. 1874.

parthien entstanden sein. Letzteres setzt sich von aussen nach innen fort, bis auch der Holzkörper unter der erkrankten Rindestelle verändert ist. Was den auf den Lärchenkrebsstellen stets vorhandenen Pilz betrifft, so hat de Bary gleichzeitig mit dem Referenten gefunden, dass derselbe verschieden ist von der Peziza calycina auf Fichten- und Tannenrinde und erkennt die Nothwendigkeit an, den Lärchenpilz als besondere Art hinzustellen, für welche Referent den Namen Peziza Willkommii gewählt hat, den Professor de Bary anerkennt.

Eine Peziza auf Pinus sylvestris, welche auf den ersten Blick der Peziza calycina ebenfalls ähnlich ist, wird einstweilen als Peziza suecica bezeichnet.

Bei Beurtheilung der Frage, ob der Pilz die Krankheit erzeuge oder nur Begleitungserscheinung sei, neigt sich de Bary mehr der ersteren Annahme zu, und zwar

1) wegen des constanten Vorkommens der Peziza an den betreffenden Orten,
2) wegen des gesteigerten Rindenwachsthums an der frisch erkrankenden Stelle, welches sich nur erklären lässt durch Eindringen des Pilzes in das lebende Gewebe, welches dadurch zu abnorm starker Verdickung angeregt wird. Der Parasitismus der Peziza Willkommnii auf der Lärche ist sehr wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen. Dazu gehört das Experiment, gesunde Lärchen durch Aussat der Peziza krank zu machen, ein Versuch, der noch nicht gemacht ist. (Referent hat durch Mycelinfection an bisher gesunden Lärchen in kurzer Frist den Krebs hervorgerufen.

Professor de Bary bemerkt endlich, dass vermuthlich der fragliche Parasit auch im Hochgebirge, der Heimath der Lärche, vorkommen, dort aber nur geringen Schaden anrichten werden, weil seine Vegetationsbedingungen nicht so günstige seien, als im Flachlande und den Vorbergen, sowie den geschlossenen Beständen der dortigen regelmässigen Bewaldungen.

Brand des Getreides.

R. Wolff hat in seiner Inauguraldissertation, Halle 1873 einen werthvollen Beitrag mit vielen neuen Thatsachen über den Brand des Getreides geliefert, den wir nach dem Sorauer'schen Referate im botan. Jahresbericht I. Band 1873 wörtlich folgen lassen:

Nach kurzer Einleitung über die Brandpilze im Allgemeinen behandelt Verf. Ustilago Carbo, wobei er besonders hervorhebt, dass es typisch für die Gattung Ustilago sei, dass das senkrecht sich vom Wassertropfen erhebende Promycel durch einzelne Querwände in Abtheilungen getheilt wird, die direct durch einen Keimschlauch auskeimen oder erst ovale Sporidien bilden.

Im ersten übrigens häufigeren Falle, wo die an den mittleren Gliedern stets an den Scheidewänden entstehenden Keimschläuche aus dem Promycel direct hervorgehen, lässt sich manchmal beobachten, dass zwei nebeneinanderliegendende Promyceltheile zu gleicher Zeit an derselben Scheidewand auskeimen; dann wachsen die Keimfäden, zu einem einzigen vereint, weiter. Man sieht dann die Scheidewand noch eine Strecke in den Keimschlauch hinein verlängert.

Sehr häufig tritt dieser Fall bei Ust. destruens Schlecht. ein, während eben Tilletia niemals eine Keimfähigkeit der einzelnen Promycelglieder zeigt.

Die Hauptthätigkeit des Verf. liegt in der Arbeit über den Roggenstengelbrand (Urocystis occulta Rabh), der bei uns, überhaupt nicht häufig, auf den Roggen beschränkt ist, während er in Australien auch auf dem Weizen vorkommt.

Bekanntlich fructificirt derselbe sowohl in der Blattfläche und Blattscheide, als auch in dem Stengel, dessen oberen Theil er mannigfach dreht und schliesslich meist mit der Aehre vernichtet. Bei vollkommener Reife sprengen die Sporen die über ihnen liegende Epidermis. Die mehrzelligen charakteristischen Sporen lassen 2—4 grosse dunkelbraune keimfähige Zellen von helleren keimungsunfähigen Anfangszellen unterscheiden.

Selten findet man einzellige Sporen, die sich erst bei der Keimung als Urocystissporen erkennen lassen.

Die in oder auf Wasser am gleichmässigsten keimenden Sporen entwickeln ein kurzes Promycel nach 3—4 Tagen.

Es bilden sich an seinem Ende 2–6, dem Promycel an Länge nahezu gleichkommende Sporidien, die denen der Tilletia in der Stellung ähnlich, aber sehr selten mit einander durch eine Brücke verbunden sind.

Die Sporidien keimen bald nach ihrer vollkommenen Ausbildung, ohne sich von dem Promycel zu trennen, indem unten an ihrer nach aussen gerichteten Seite eine Anschwellung entsteht, welche in einen längeren Keimschlauch auswächst, dessen Inhalt nach der Spitze drängt und sich von Zeit zu Zeit von dem hyalinen hinteren Ende durch eine Querwand abtrennt.

Viel seltener keimen die Sporidien an ihrem oberen Ende aus. Die früher angenommene zweite Art der Keimung, nach welcher sich ohne vorhergegangene Promycelbildung aus der Spore direct ein Keimschlauch entwickeln soll, findet nicht statt.

Die Promycelien mit ihren auswachsenden Sporidien haben das Bestreben, aus dem Wassertropfen heraus in die Luft zu wachsen; sie trennen sich bei Luftzug leicht von den im Wasser befindlichen Theilen.

Bleiben die keimenden Sporen im Waser, so erfolgt rascher Zerfall derselben, wie bei den anderen Ustilaginaceen; dasselbe geschieht auf Substraten, die für andere Pilze (Sapophyten) vollkommen zur Ernährung ausreichen.

Ein besonderes Verdienst von Wolff ist es, nachgewiesen zu haben, dass die Keimfäden von Ustilago Carbo und destruens, Tilletia Caries und laevis und Urosystis oculta in das erste, meist sehr wenig gefärbte, weisslich oder gelblichgrün glänzende Scheidenblatt, das bei der Keimung zuerst aus der gesprengten Fruchtschale tritt, eindringen.

Die künstliche Infection gelingt aber nur, wenn die Keimfäden noch nicht zu Wasserreich geworden, also nicht zu lange schon ausgebildet sind und wenn das erste grüne Blatt noch nicht die Spitze des Scheidenblattes durchstochen hat.

An primären Wurzelknollen, in dessen unmittelbarer Nähe die Oberhautzellen eine dicke obere Zellwand besitzen, gelang es Wolff niemals, ein Eindringen der Keimfäden an solchen Pflanzen nachzuweisen, deren Scheideblatt von einer Höhe von 8—18 Mm. über dem primären Knoten

an, bis zur Spitze, reichlich eingedrungene Keimen zeigte. Das Eindringen der Keimschläuche erfolgt bei den genannten Brandarten in gleicher Weise. Das anschwellende Ende setzt sich fest auf die Epidermis des Blattes auf und dringt durch die Cuticula und obere Epidermiszellwand in Form eines feinen Fortsätzes, welcher durch die betreffende Zelle in einem schnell sich verdickenden Faden hindurch wächst.

Sobald die Spitze des Fadens in das Innere der Zellen tritt, bleibt er von den inneren Schichten der Zellwand, welche sich gleichsam ausstülpen, wie in eine, oft sehr dicke Scheide eingeschlossen und wächst in dieser bis zur nächsten Zellwand weiter.

Diese cellulose Scheide setzt sich fort über alle Verästelungen des jungen Mycelfadens, welche z. B. bei Urocystis acculta schon in der ersten Epidermiszelle sehr häufig sind, während dies bei den genannten Arten von Tilletia und Ustilago nicht der Fall ist.

Sowie der Mycelfaden die nächste Zellwand erreicht hat, setzt die Scheide ab; der Faden durchsetzt die Zellwand der anstossenden Zelle und wird, sowie er in ihr Inneres tritt, mit einer neuen Scheide umgeben. Dies gilt jedoch nur für die erwähnten Arten von Tilletia und Ustilago. Bei Urocystis occulta findet diese Scheideumhüllung nur in der ersten Epidermiszelle statt, da das Mycel nach dem Austritt aus derselben nur in den Intercellularräumen weiter verläuft.

Das ältere Mycel ist bei allen Arten septirt; doch sind die septirten Parthien bereits abgestorben und nur die plasmareiche Mycelspitze ist wachthumfähig.

Sobald das Mycel an die innere Epidermis des Scheidenblattes gelangt ist, wächst es nach dem dicht anliegenden ersten grünen Blatt hinüber, durch dieses, sowie durch das zweite und dritte querhindurch. Selbst dort, wo durch Faltungen die beiden Blattoberflächen nicht ganz fest bei einander liegen, wächst das Mycel über verhältnissmässig ziemlich grosse freie Räume nach dem gegenüberliegenden Blatte. Bei diesem Durchwachsen gelangt es auch in die um diese Zeit noch tief am primären Knoten gelegenen Anlagen der Seitentriebe und in den sich später streckenden Holm und hier schon findet die erste Anlage zur Fructification des Pilzes statt.

Während der ganzen erwähnten Entwicklung bleibt der Verlauf und Bau der Pilzfäden typisch. Das Mycel von Urocystis vegetirt nur in den Intercellularräumen, indem es zeitweise Haustorien in die anliegenden Zellen sendet.

Bei den anderen erwähnten Brandarten findet stets ein Durchwachsen durch die Zellen statt; nur selten verläuft ein Mycelfaden eine kleine Strecke zwischen denselben, wobei er alsdann, wie Urocystis, sonderbare knäulig gedrehte Haustorien in das Innere der Zellen sendet.

Mittel gegen den Brand des Getreides.

J. Kühn[1]) studirte die Einwirkung der Lösungen von Kupfervitriol, Alaun, Eisenvitriol, Schwefelsäure auf die Sporen von Tilletia laevis, Ustilago Carbo, und zugleich auf die Wurzelentwicklung der gebeizten Körner. — Eine ½ % Kupferlösung, in welche die Körner ½—1 Stunde

[1]) Botan. Zeitung. 1873.

eingelegt werden, genügt, um die genannten Brandpilze zu tödten; dagegen sind die übrigen der genannten Chemicalien ohne Einwirkung. — Verf. hält es für zweckmässig, die Körner 12—16 Stunden in eine ½ % Kupfervitriollösung zur Vertilgung des Brandes einzulegen. — Was die Einwirkung der ½ % Kupferlösung auf die Keimfähigkeit der Körner betrifft, so zeigte sich, dass die Anzahl der Keimwurzeln nach 12stündiger Beize eine geringere war, aber die Länge derselben eine um so grössere. Längeres Einweichen, als 12stündiges, ist nach Nobbe nachtheilig.

Gassauer[1]) schildert die Anwendung des Kupfervitriols in folgender Weise zur Entfernung des Brandes: der Saatweizen wird zuerst in einem Bottiche unter Umrühren, mit Wasser überdeckt, ¼ Stunde stehen gelassen und diese Procedur wiederholt. Hierauf wird abermals der Weizen mit Wasser übergossen, in welchem aber auf 10 Metzen 1 Pfd. in lauem Wasser gelöster Kupfervitriol zugesetzt wird und bleibt derselbe unter zeitweiligem Umrühren 1 Stunde stehen. Der nun aus dem Bottiche entfernte Weizen wird in 2″ hohe Schichten gebracht, die alle Stunden überworfen worden. Nach dem zweiten Tage ist der Weizen trocken genug, um gesäet zu werden.

Dreisch Emil. Ueber die Einwirkung verdünnter Kupfervitriollösung auf den Keimprocess des Weizens. (Inauguraldissertation.) (Siehe „Keimung“.)

Feinde der Vegetation aus dem Thierreiche.

Dr. Joseph[2]) berichtet, dass Raps, Rüben, Radies und Roggen von der Erdraupe, der Raupe eines Nachtschmetterlinges (Agrostis Segetum) vernichtet werden.

Kalender[2]) erwähnt als Feinde verschiedener Culturgewächse, eine noch unbekannte Raupe eines Spanners, welche die Blätter des Sauerampfers verzehrt, ferner die Raupe des Kohlweisslings und den Kartoffelkäfer von Colorado (Doryphora decemlineata), der die Kartoffelfelder Nordamerika's verwüstet, immer weiter nach Osten vordringt. Ein Weibchen legt 700—1200 Eier auf die jungen Kartoffelblätter.

J. Kühn[2]) berichtet über knollige Wurzelaustreibungen des Kopfkohles, welche durch die Larven der Kohlrübenfliege, Oxyptera brassicaria, des Kohlgallenrüsslers Centorhynchus sulcicollis und des Mauszahnrüsslers, Baridius Lepidi entstehen. Um diese Feinde zu bekämpfen, bedarf es einer Verbrennung der erkrankten Pflanzen.

Drahtwurm.

P. Ellisen[3]) beschreibt ausführlich die Larve des Athous hirtus, eines Drahtwurmes, nebst dem dazu gehörigen Käfer, einem sogenannten Sprungkäfer. Die Larve ist den Rübenfeldern gefährlich durch Abfressen der jungen Pflänzchen.

Krebs der Apfelbäume.

R. Stoll[4]) schreibt die Entstehung des Krebses der Apfelbäume nicht den ungünstigen Boden- und klimatischen Verhältnissen zu, sondern Verletzungen der Cambialschichte durch die Stiche eines Insectes, der Blut-

---

[1]) Prager landwirthsch. Wochenblatt durch agriculturchem. Centralbl. 1874.
[2]) Nach dem Referate im Centralblatt f. Agriculturchemie. 1874.
[3]) Zeitschrift d. Vereins d. deutschen Rübenzuckerindustrie. 1874.
[4]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 1874.

laus, Aphis lanigera. Ausser Apfelbäumen bewohnt das Insect auch Pyrus prunifolia und spectabilis. Die von Aphis befallenen Bäume sind durch die knorrigen Wucherungen und ihr eigenthümliches, krankhaftes Aussehen kenntlich. An den jüngeren Zweigen auf der Unterseite entsteht ein wolliger, weisser, etwas in's Blauliche spielender Ueberzug, der die Blutlauscolonien birgt. Der Ueberzug besteht aus Wachsausscheidungen. Die Colonien bestehen aus flügellosen, gebärenden Weibchen und einer grossen Menge Brut. Die Männchen sind mikroskopisch klein. Das Insect bohrt seinen Chitinrüssel in das Cambium, wodurch Reizungen entstehen, die bedeutende Wasserzuflüsse zur Folge haben, in Folge dessen ein dünnwandiges, grosszelliges lockeres Gewebe entsteht, das die darüber liegenden wulstig auftreibt. Diese Stellen gehen natürlich im Winter zu Grunde, wenn dies nicht schon durch anderweitige Maden, Käfer etc. veranlasst wurde. Durch das Bestreben des Baumes, die Wunden zu vernarben, das jedoch bei Gegenwart des Parasiten an diesen Stellen erfolglos ist, entstehen eigenthümliche Wulste, die dem Baume ein eigenthümliches, knorriges Aussehen geben. Gerade dieses Aussehen giebt das charakteristische Kennzeichen für den Krebs der Apfelbäume, der primär Nichts Anderes ist, als eine locale, pathologische Veränderung des Cambiums, hervorgerufen durch von Aussen wirkende Ursachen.

Ueber die Rüben-Nematode.

Forschungen über die Rüben-Nematode, von A. Schmidt[1]. Das Radicalmittel zur Vertilgung der Nematoden[2]) besteht ohne Zweifel in dem Aushungern derselben. Hierzu ist die Kenntniss derjenigen Pflanzen nothwendig, welche von den Nematoden überhaupt heimgesucht werden. Auf des Verf.'s Vorschlag wurden an zwei Orten Topfversuche in einer an Nematoden reichen Erde angestellt. Die im Herbst vorgenommene Untersuchung ergab Folgendes: Von den Pflanzen des Versuches blieben frei von Nematoden: rothe und weisse Mohrrüben, Zwiebeln, Kartoffeln, Cichorien, Kopfsalat, Bohnen, Erbsen, Weizen, Hafer, Esparsette, Rothklee. An den Wurzeln von Rettig und Spinat wurden einzelne kleine Nematoden wahrgenommen. Die Wurzeln der Sonnenblume und namentlich des Weisskohles zeigten sich mit auffallend grossen Nematodenweibchen reichlich besetzt; diese beiden Culturpflanzen scheinen mithin den Nematoden in hohem Grade zuzusagen. Die Resultate in Verbindung mit der wiederholt gemachten Erfahrung, dass auf einem zur Gewinnung von Kohlsämerei benutzten Ackerstück der Anbau von Samenrüben missglückt, führt zu dem Schluss, dass die Nematoden durch den Kohl in den Boden gelangen und dass man daher auf die zum Rübenbau bestimmten Flächen keinen Kohl bringen darf.

Von Interesse ist noch die Beobachtung, dass von Nematoden stark besetzte Rübenstecklinge, welche während des ersten Vegetationsjahres dem Uebel nicht erlegen sind, durch Verpflanzen in einen anderen Boden, der nicht einmal nemadotenfrei zu sein braucht, sich vollständig zu erholen und eine reichliche Samenernte zu liefern pflegen. —

---

[1]) Chem. Ackersmann. 1873. **66.**
[2]) Jahresbericht 1870/72. 213.

Rüben-nematode an Halmfrüchten.

J. Kühn[1]) constatirte das Auftreten der Rübennematode (Heterodera Schachtii Schm.) an Haferwurzeln und Wurzeln von Weizen, auch beim Ackersenf (Sinapis arvensis).

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 1874

Literatur.

Dr. W. Ahles. Vier Feinde der Landwirthschaft. Wandtafeln der Pflanzenkrankheiten. 1873.

Dr. R. Hartig. Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin Springer.

Analytische Bestimmung und Pflanzenphysiologische Bedeutung einiger Bestandtheile der Tabackspflanze. Inaugeraldissertation. Dr. Th. Kosutany.

Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Dr. J. Wiesner. Leipzig. 1873.

Handbuch der Samenkunde. F. Nobbe. Wiegandt und Hempel.

Botanische Untersuchungen über Schimelpilze. Dr. O. Brefeld. Leipzig. A. Felix.

Die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere. F. A. Zürn. Weimar 1874.

Wandtafeln für den landwirthschaftl. Unterricht. III. Serie. Pflanzenkunde. L. Kny. Berlin. Wiegandt u. Hempel.

Der Brand des Getreides, seine Ursachen und Verhütung. Halle. Buchhandlung des Waisenhauses. 1874.

Landwirhschaftliche Lehranstalt in Herford. Bericht 1873—74.

Die Pflanzenfeinde aus der Classe der Insecten. Kaltenbach J. H. Stuttgart 1874.

Die wahre Ursache der Vegetabilienkrankheiten, insbesondere der Kartoffelkrankheit. Berlin 1874. Nicolai'sche Buchhandlung.

Ueber die inneren Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume und Sträucher. H. R. Göppert. 1874. Cassel.

Handbuch der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde und des Pflanzenbaues. 5. Auflage. Chr. Ed. Langethal.

Deutsche Forstbotanik. D. Nördlinger. Stuttgart. Cotta. 1874. Band I.

Handbuch der Pflanzenkrankheiteu für Landwirthe, Gärtner und Forstleute. Dr. P. Sorauer. Berlin 1874.

Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. Bd. I. Dr. E. Ebermaier.

Der europäische Flugsand und seine Cultur. J. Wossely. Wien. 1873.

Sachs J. Grundzüge der Pflanzenphysiologie. Separatabdruck aus dem Lehrbuch. Leipzig. Engelmann 1873.

W. Hamm. Atlas der Hauswirthschaft und Landwirthschaft. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1873.

Die Grundlagen der Landwirthschaft. E. Lehnert. Leipzig und Stuttgart. H. Johannsen. 1874.

Die Gegenwärtige Eintheilung der Grundstücke in Deutschland von demselben. Ebendaselbst.

Der landwirthschaftl. Pflanzenwechsel nach seinen physischen Grundlagen. O. Vossler. Stuttgart. Schickhardt und Ebner 1873.

Die Anwendung des specifischen Gewichts zur Werthbestimmung der Kartoffel. Fr. Scherther. Hartleben's Verlag. Wien, Pesth, Leipzig. 1873.

Der landwirthschaftliche Pflanzenbau. Pfannstiel. Jena. Ferd. Mauke 1874.

Der Hopfenbau. Perin. Strassburg. R. Schulze & Comp. 1874.

Die Reblaus. B. L. Wittmack. Berlin. E. Schotte & Voigt.

Die Reblaus. C. Dillmann. Reutlingen.

Illustrirtes Gehölzbuch. Hartwig & Rümpler. Berlin. Wiegandt, Hempel & Parey 1874.

Beiträge zur Kenntniss der Pilze. Beschreibung neuer und wenig gekannter Pilze. 1872. Brünn.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agricultur-Chemie.

Begründet
von
Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt
von
Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt
von

Dr. Th. Dietrich. **Dr. J. König.** **Dr. A. Hilger.**

Dirigenten
der agrikultur-chemischen Versuchsstationen
Altmorschen. Münster.

Professor
der Universität Erlangen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:
Die Jahre 1873 und 1874.

Zweiter Band:

Die Chemie der Thierernährung,
bearbeitet von **Dr. J. König.**

Landwirthschaftliche Nebengewerbe,
bearbeitet von **Prof. Dr. A. Hilger.**

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1876.

Jahresbericht

über die

Fortschritte der Chemie

der

Thierernährung

und

der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.

Bearbeitet

von

Dr. J. König,
Dirigent der agrikultur-chemischen Versuchsstation Münster.

Dr. A. Hilger,
Professor der Universität Erlangen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1873 und 1874.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1876.



Inhalts-Verzeichniss.

A. Thierchemie.

Referent: Dr. J. König.

Seite

III. Untersuchungen über einzelne Organe und Theile des thierischen Organismus.

1. Knochen.

2. Blut.

3. Sonstige Organe und Theile des thierischen Organismus.

IV. Untersuchungen über Excrete und Secrete.

Seite

1. Harn und Excremente.

2. Milch.

V. Untersuchungen über Gesammtstoffwechsel.

1. Verdauung und Verdaulichkeit der Nahrungs- und Futtermittel.

B. Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Referent: Professor Dr. A. Hilger.

VI. Bier.

Thierchemie.

Referent: J. König.



Analysen von Futter- und Nahrungsmitteln.

Analysen von Futtermitteln.

I. Heu und Stroh.

Wiesenheu.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	11,18	15,38	3,68	35,04	28,68	6,04	v. Gohren und Langer [1]).
2*)	11,77	14,93	4,46	39,38	24,49	4,97	
3*)	11,02	10,62	4,10	41,93	26,14	6,19	
4*)	11,27	14,67	4,04	36,39	25,40	8,23	
5*)	9,96	10,49	6,27	35,63	30,43	7,22	
6*)	7,37	9,61	4,00	47,47	26,29	7,26	
7*)	10,52	10,15	2,89	45,29	24,59	6,56	
8*)	9,52	9,09	2,48	37,57	35,23	6,11	
9*)	9,28	12,08	3,76	39,33	28,37	7,18	
10*)	9,90	9,48	2,79	42,69	29,92	5,22	

[1]) Landw. Centr.-Bl. 1874. Juni. 366.

*) Verf. machen über Ort, Lage, Boden etc. noch folgende Angaben:

Ort	Lage	Boden	Seehöhe	Art	Länge des Grases
1) Bitzach-Hubalpe	Südlicher Hang	Schiefergebirge	2060 Meter	Wildheu	15 Ctm.
2) Oderberg-Alpe im Klein-Arl-Thal	Nordöstliche Abdachung	Kalkgebirge	1740 ,,	Dungmahd	15—20 ,,
3) Schwabalpe ebend.	eben u. schattig	desgl,	1100 ,,	desgl.	15—25 ,,
4) Grundalpe in Grossarl	Südl. Abdachung	Schiefergebirge	1266 ,,	desgl.	20—25 ,,
5) Hubgut ebendort	Oestlicher Hang	desgl.	950 ,,	Rossheu	22 ,,
6) desgl.	Oestl., steiler	desgl.	1266 ,,	Egartenheu	25 ,,
7) Stöckel-Leheu im Kleinarl	—	Kalkgebirge	950 ,,	gedüngt	20—30 ,,
8) Anhof-Lehen bei St. Johann	Ebene Lage	—	443 ,,	2-jähr. Egartenheu	105—110 ,,
9) Rothhof-Lehen ebendort	Leichter sandiger Grund		443 ,,	Egarten-Grummet	35—50 ,,
10) Altach-Lehen ebendort	—	—	—	Anger- oder Wiesenheu.	20 ,,

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
11	12,64	12,01	2,11	45,40	21,90	5,94	E. v. Wolff[1]).
12	11,90	7,93	2,57	44,30	25,00	8,30	V. Hofmeister[2])
13	15,30	7,62	2,47	42,60	24,02	7,99	
14	13,32	13,65	42,10		24,14	6,79	E. Wildt[3]).
15	14,51	10,63	3,48	41,59	23,07	6,72	H. Weiske[4]).
16	9,70	10,10	3,2	40,3	28,7	8,0	E. Schulze u. K. Schäfer[5]).
17	11,44	5,40	2,08	44,90	29,99	6,19	J. Moser[6]).
18	In der	9,63	2,84	51,32	27,99	8,22	G. Kühn[7]).
19	Trocken-	10,00	2,88	50,19	29,21	7,72	
20	substanz	9,00	3,72	52,12	27,69	7,47	
21	15,51	8,12	41,90		29,10	5,37	Th. Dietrich[8])
22*)	14,28	17,34	1,87	27,26	30,06	9,19	F. Sestini, M. Marco u. D. Misani[9]).
23*)	16,94	13,16	1,83	32,52	25,19	10,36	
24*)	13,99	12,43	1,97	28,25	34,21	9,15	
25*)	12,91	13,40	1,78	30,55	31,07	10,29	
26*)	13,46	12,25	2,14	29,01	34,45	8,69	
27*)	12,44	10,54	1,71	27,96	37,74	9,61	
28*)	15,53	6,92	2,72	32,19	34,54	8,10	
29*)	12,89	8,36	1,93	30,93	36,65	9,24	

Grummet:

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1**	9,51	19,47	5,07	38,53	18,50	8,92	v. Gohren u. Langer[10]).
2	16,19	10,58	3,16	35,81	26,92	7,34	E. v. Wolff[11]).
3	Trocken	14,26	4,06	45,76	26,26	9,65	Desgl.[12]).

[1]) Landw. Jahrbücher 1873. 221.
[2]) Landw. Versuchsst. 1873. 126 u. 347.
[3]) Journal f. Landw. 1874. 1. [4]) Ibidem 150.
[5]) Bericht über Arbeiten der landw. Versuchsst. Darmstadt von P. Wagner. 1874. 44.
[6]) Milchzeitung 1874. 910.
[7]) Journal f. Landw. 1874. 191.
[8]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1873. 529.
[9]) Landw. Versuchsst. 1874. **17**. 437.
*) Diese Wiesenheusorten enthielten als botanische Elemente nur 17—62 % Gramineen, der übrige Theil bestand aus Papilionaceen, Compositen etc. In der N-Substanz haben Verf. 15,5 % N angenommen, wir haben die Zahlen auf 16 % umgerechnet.
[10]) Landw. Centr. Bl. 1874. Juni. 366.
**) Das Grummet (Oehmd) war in Anhof bei St. Johann in ebener Lage unmittelbar nach der Ernte gewonnen.
[11]) Landw. Jahrbücher 1873. 221.
[12]) Württemb. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 275.

Heu von Waldgras.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	16,42	6,85	2,06	37,10	31,69	5,88	E. Schulze u. K. Schäfer [1]).
2	15,42	8,85	2,24	36,15	31,08	6,26	
3	13,64	7,14	2,41	35,88	33,97	6,96	
4	18,08	8,49	1,75	35,75	28,40	7,53	

Kleeheu.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*	9,77	11,61	2,88	39,94	28,76	7,04	V. Gohren u. Langer [2]).
2	16,30	13,40	3,00	37,80	23,20	6,30	V. Hofmeister [3]).
3	14,95	11,59	3,44	38,36	27,27	4,39	H. Weiske [4]).
4	14,43	8,72	2,14	35,69	34,71	4,31	E. Schulze [5]).
5**	Trockensubstanz	16,10	41,95		29,95	12,00	
6**		12,31	42,24		36,68	8,77	
7**		11,19	41,89		38,18	8,74	
8	10,78	13,65	2,42	36,81	27,44	8,90	J. Moser [6]).

Serradella (Heu).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1***	16,70	13,23	4,38	39,05	17,47	9,17	J. Fittbogen [7]).
2***	16,70	11,12	4,79	39,79	21,79	7,81	
3***	16,70	13,48	4,69	37,69	21,95	7,49	

Wicken (Heu).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken	23,77	2,77	34,26	28,13	11,07	E. v. Wolff [8]).

Lupinenheu.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,11	23,53	1,99	29,43	25,56	10,38†)	F. Heidepriem [9]).

[1]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt von P. Wagner. 1874. 43.

[2]) Landw. Central-Bl. 1874. Juni. 366.

*) Das Kleeheu war 75—80 Ctm. hoch, stammte von Windfelden-Lehen bei St. Johann in 443 Meter Seehöhe.

[3]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 247.

[4]) Journal f. Landwirthschaft. 1874. 150.

[5]) Bericht über Arbeiten d. landw. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 43 u. 74.

**) No. 5 unmittelbar vor der Blüthe geworben, No. 6 in voller Blüthe, No. 7 gegen Ende der Blüthe.

[6]) Milchzeitung 1874. 910.

[7]) Landw. Jahrbücher 1874. 159.

***) No. 1 war bei Beginn der Blüthe, No. 2 in voller Blüthe, No. 3 Ende der Blüthe geworben.

[8]) Württemb. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 275.

†) In der Asche 6,26 % Sand.

[9]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 1.

Gerstenstroh.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trockensubstanz	3,06	2,14	44,22	43,48	7,10	G. Kühn [1]).
2		3,69	2,23	42,48	45,29	6,31	
3		1,25	2,37	47,49	43,62	5,27	

Lupinenstroh.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,34	6,23	1,10	35,63	43,46	3,24	F. Heidepriem [2]).

Kleesamenhülsen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,78	12,74	0,97	—	—	10,53	C. Karmrodt [3]).

Flachsspreu (als Verfälschungsmittel für Raps- u. Leinkuchen).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
	14,6	4,8	2,8	—	49,0	7,4	A. Völcker [4]).

II. Grünfutter.

Rothklee (grün).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	83,35	3,88	1,19	6,58	3,42	1,58	E. Heiden und Fr. Voigt [5]).
2*)	77,27	4,55	1,19	9,20	5,83	1,96	
3*)	70,51	5,08	1,62	12,59	7,97	2,23	

Luzerne (grün).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1**)	77,10	4,85	0,69	8,43	6,84	2,09	P. Wagner und K. Schäfer [6]).
2**)	77,00	4,79	0,57	7,54	7,55	2,57	
3**)	72,75	5,87	0,85	10,86	7,45	2,22	
4**)	72,80	4,43	0,64	9,45	9,77	2,91	
5**)	Trockensubstanz	15,56	2,33	36,31	35,10	10,70	

[1]) Journal f. Landw. 1874. 191.
[2]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 1.
[3]) 17. Jahresbericht d. Versuchsst. Bonn. 1873. 17.
[4]) Nach Journal of the Royal Agricultur Society of England in Landw. Centr.-Bl. 1873. **2.** 378.
[5]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen 1873. 7.
*) No. 1 stellt die Zusammensetzung des Rothklee's in der Knospung dar, No. 2 in angehender, No. 3 in voller Blüthe.
[6]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsstation Darmstadt 1874. 81.
**) No. 1, 2 u. 3 waren am 31. Mai, 8. Juli und 1. Sept. in 3 verschiedenen Schnitten jedesmal vor der Blüthe gewonnen, No. 4 und 5 am 30. Juni und 20. Aug. in 2 Schnitten bei beginnender u. in der Blüthe.

Serradella (grün).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	87,07	2,05	0,68	6,08	2,71	1,41	J. Fittbogen [1]).
2*)	83,86	2,15	0,93	7,33	4,22	1,51	
3*)	79,54	3,31	1,15	8,77	5,39	1,84	

Grünfutter von Rothklee, Luzerne und Esparsette.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1**)	81,14	3,63	0,58	7,95	4,81	1,89	P. Wagner und K. Schäfer [2])
2**)	80,10	3,06	0,48	7,46	6,85	1,85	
3**)	75,34	3,50	0,75	9,04	9,27	2,10	

Gemengfutter.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	87,37	1,58	4,95		4,64	1,46	Th. Dietrich [3]).

Nesselblätter.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,42	18,34	7,73	37,83	10,64	14,03	J. Moser [4])

Kleeseide (als Unkraut im Klee).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	86,49	1,55	0,33	8,56	2,37	0,70	J. König [5]).

III. Körner.

Gerste.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,8	13,0	2,7	56,1	10,8	5,6	V. Hofmeister [6]).
2***)	11,1	11,5	5,0	50,7	14,6	7,1	G. Kühn [7]).
3***)	Trocken	10,50	3,14	78,53	4,46	3,37	desgl. [8])
4***)	Trocken	14,06	3,08	75,00	4,89	2,97	E. v. Wolff [9]).
5***)		12,63	3,24	77,11	4,23	2,79	

[1]) Landw. Jahrbücher 1874. 159.

*) No. 1 giebt die Zusammensetzung der grünen Luzerne bei Beginn der Blüthe, No. 2 in voller Blüthe, No. 3 gegen Ende der Blüthe.

[2]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsstation Darmstadt. 1874. 74.

**) No. 1 geschnitten am 31. Mai vor der Blüthe, No. 2 am 16. Juni in der Blüthe, No. 3 am 30. Juni nach der Blüthe.

[3]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg. Bez. Cassel. 1873. 529.

[4]) Deutsche landw. Ztg. 1873. No. 98. Die Zahlen beziehen sich auf lufttrockne Substanz.

[5]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe. 1874. 241.

***) Als Gerstenschrot bezeichnet.

[6]) Landw. Versuchsst. **17.** 56.

[7]) Sächsische Landw. Zeitschr. 1874. 49.

[8]) Journal f. Landw. 1874. 191.

[9]) Landw. Jahrbücher 1873. 221 u. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. in Württemb. 1873. 262.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
				Hafer.			
1	15,33	12,19	4,26	53,34	10,75	4,13	E. v. Wolff[1]).
2	12,71	9,44	5,54	59,99	9,35	2,97	H. Weiske[2]).
				Mais.			
1*)	13,4	9,2	4,2	70,4	2,2	0,6	G. Kühn[3]).
2*)	Trocken	10,29	4,96	80,47	2,23	2,05	E. v. Wolff[4]).
				Sorghum-Samen.			
1**)	14,19	9,82	3,32	—	—	2,97	A. Cossa[5]).
2**)	13,21	9,27	3,13	—	—	1,95	A. Cossa[5]).
				Leinsamen.			
1	7,70	25,21	34,36	23,10	4,97	4,66	E. v. Wolff[6]).
2***)	8,01	21,81	38,21	20,85	8,36	2,76	A. Völcker[7]).
3***)	10,01	25,60	30,81	21,51	8,30	3,77	A. Völcker[7]).
4***)	10,40	26,62	30,78	17,30	11,40	2,50	A. Völcker[7]).
5***)	10,64	22,19	31,19	22,71	9,38	3,89	A. Völcker[7]).
6***)	9,61	20,19	35,32	24,71	5,91	4,26	A. Völcker[7]).
8***)	5,47	19,31	35,73	26,22	8,70	4,57	A. Völcker[7]).
				Erbsen.			
1†)	Trocken	26,02	2,12	59,68	8,70	3,48	E. v. Wolff[8]).
				Bohnen.			
1†)	Trocken	29,81	1,85	55,94	8,40	4,00	G. Kühn[9]).
2†)	Trocken	29,94	1,41	55,35	9,55	3,75	G. Kühn[9]).

[1]) Landw. Jahrbücher 1873. 221 u. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. in Württemberg. 1873. 262.

[2]) Journal f. Landw. 1874. 150.

*) Als Maisschrot bezeichnet.

[3]) Sächsische landw. Zeitschr. 1874. 49.

[4]) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 262.

**) No. 1 süsse, No. 2 nicht süsse Varietät.

[5]) Nach Chm. news 1872. **26.** 289 in Centr.-Bl. f. Agriculturchem. 1873. **4.** 252.

***) No. 2 stammte aus Bombay, No. 3 aus Morshauski, No. 4 vom schwarzen Meer, No. 5 aus Riga, No. 6 aus St. Petersburg, No. 7 aus Alexandria.

[6]) Landw. Jahrbücher. 1873. 221.

[7]) Journal of the Royal Agric. Society of England. 1873. **9.** 1.

[8]) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 262.

[9]) Journ. f. Landw. 1874. 191.

†) Als Schrot bezeichnet.

Wicken.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,60	21,70	1,8	50,1	7,1	5,7	P. Wagner [1].

Lupinen (gelbe).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,07	43,35	3,87	25,85	13,33	3,53	F. Heidepriem [2].
2*)	12,00	40,04	31,33		12,79	3,84	F. Stohmann [3].
3*)	12,00	39,50	32,82		12,01	3,67	

Lupinen (blaue).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	12,00	31,73	39,11		12,90	4,26	F. Stohmann [3].
2*)	12,00	32,12	40,83		12,40	2,65	

Kastanien (geschält).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken	14,50	2,61	76,73**)	3,00	3,16	***) J. Nessler u. R. v. Fellenberg [4].
2	Trocken	15,75	2,61	74,50**)	3,63	3,51	
3	Trocken	12,70	2,51	77,76**)	3,34	3,69	

---

[1]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 21.
[2]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 1.
[3]) Mittheil. d. landw. Instituts d. Universität Leipzig. 1875. 86.
*) Die Lupinen waren auf dem reichen Alluvialboden des Leipziger Versuchsfeldes gewachsen.
[4]) Wchnbl. d. landw. Vereins im Grossh. Baden. 1873. 94.
**) Davon Stärkemehl d. h. in Zucker überführbar:

bei	1	2	3
	60,34 %	60,44 %	59,96 %.

***) Das Verhältniss der Schalen und Kerne war wie folgt:

	1. Maronen	2. Frühkastanien	3. Spätkastanien
Schalen mit Samenhülle	14,5 %	18,0 %	15,2 %
Kerne	85,5 „	82,0 „	84,8 „

IV. Wurzelgewächse.

Kartoffeln.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trockensubstanz	9,81	0,56	82,30	2,82	4,51	H. Weiske u. E. Wildt [1]).
2	75,48	2,33	0,09	20,09	0,63	1,38	J. König [2]).
3	75,21	1,82	0,09	20,99	0,80	1,09	J. König [2]).
4	71,24	2,20	0,34	23,63	1,26	1,33	V. Hofmeister [3]).
5*)	71,60	1,62	—	22,80**)	—	—	P. Wagner [4]).
6***)	75,80	1,15	0,15	18,28	0,27	0,80	Birner [5]).
7***)	73,86	2,08	0,20	20,22	0,34	0,86	Birner [5]).

Topinambur.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1****)	81,37	2,90	0,37	13,33	0,90	0,93	Fr. Stengel [6]).
2****)	78,78	3,02	14,98		1,30	0,82	Fr. Stengel [6]).

Runkelrübe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	In der Trockensubstanz	7,44	0,44	79,05	6,93	6,14	G. Kühn [7]).
2		6,13	0,87	79,24	7,65	6,11	G. Kühn [7]).
3		7,94	0,53	78,53	6,01	5,10	G. Kühn [7]).

Zuckerrübe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	80,10	0,991	0,135	16,531	1,132	1,110	M. Fleischer u. K. Müller [8]).
2	83,01	0,83	0,08	14,43	0,95	0,70†)	E. Schulze [9]).
3	Trocken	7,44	0,41	81,88	5,88	4,39	E. v. Wolff [10]).

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1874. 6.
[2]) Original-Mittheilung.
[3]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 126.
[4]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 44.
*) Riesen-Marmont-Kartoffel, **) reines Stärkemehl.
[5]) Wchnschr. d. Pomm. ökon. Gesellsch. 1873. No. 3.
***) No. 6 frühe, No. 7 späte Rosenkartoffel.
[6]) Landw. Jahrbücher. 1873. **2.** 186.
****) No. 1 gelbe, No. 2 weisse Knollen.
[7]) Journal f. Landw. 1874. 191.
[8]) Ibidem 1873. 89.
[9]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 38.
[10]) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 275.
†) Die Zuckerrübe enthielt 0,024 %.

Oberndorfer Rübe.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	89,48	0,94	0,08	7,83	0,74	0,93*)	E. Schulze [1].

Vilmorinrübe.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	89,49	1,21	0,07	7,19	0,77	1,27*)	E. Schulze [1].

V. Gewerbliche Abfälle.

Roggenkleie.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,09	15,18	2,94	59,73	5,62	4,44	H. Weiske und E. Wildt [2].
2	12,40	12,94	2,93	57,71	7,14	6,88	E. Schulze, P. Wagner und K. Schäfer [3].
3	13,20	12,60	3,25	59,70	6,60	4,65	
4	9,83	12,75	3,76	60,71	7,14	5,81	
5	9,60	13,06	3,53	59,96	6,67	7,18	
6	13,90	13,15	3,33	60,07	5,50	4,05	
7	11,55	13,06	3,20	61,59	6,10	4,50	
8	12,85	13,06	3,05	59,49	6,35	5,20	
9	11,10	12,00	2,60	51,90	9,50	12,90**)	
10	16,07	11,81	2,42	61,54	4,56	3,60	J. König [4].
11***)	11,85	14,23	2,18	61,51	5,63	4,60	Th. Dietrich [5].
12***)	13,40	15,28	2,43	61,11	4,28	4,60	
13	14,10	13,08	4,06	55,83	7,78	5,15	

Weizenkleie.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	16,09	12,81	2,95	51,50	10,35	6,30	J. König [4].
2 †)	14,09	12,81	3,81	56,82	8,07	4,40	E. Schulze, P. Wagner und K. Schäfer [3].
3 †)	7,58	14,13	5,83	55,55	11,06	5,85	
4 †)	13,45	12,69	2,66	55,39	9,08	6,73	
5 †)	13,02	11,75	5,90	51,87	11,26	6,20	
6 †)	11,10	12,25	4,13	52,31	13,57	6,64	
7 †)	13,10	13,37	2,90	54,13	11,20	5,30	
8	14,87	12,81	3,67	55,30	8,21	5,14	J. König [4].
9	15,76	12,15	3,88	55,65	7,45	5,11	

[1]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 38.

*) Die Oberndorfer Rübe enthielt 0,160 %, die Vilmorinrübe 0,453 % salpetersaures Kali.

[2]) Zeitschr. f. Biologie. 1874. 6.

[3]) Bericht über Arbeiten der landw. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 21.

**) Die Asche enthielt, 8,5 % Sand.

[4]) Original-Mittheilung.

[5]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1873. 342, 343, 529.

***) No. 11 u. 12 sind als Roggenschalen bezeichnet.

†) No. 2 u. 3 sind als feine, No. 4—7 als grobe Kleie bezeichnet.

Griesabfall.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	8,99	13,64	4,66	62,32	6,69	3,62	Th. Dietrich [1]).

Gerstenkleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,60	8,75	3,80	45,85	19,70	9,36	P. Wagner [2])
2	13,25	10,80	3,20	56,05	7,90	8,80	

Graupenschlamm.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,30	11,69	3,70	51,32	13,80	7,19	H. Schultze [3]).

Reismehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	8,6	7,7	7,6	40,20	21,9	14,0	A. Völcker [4]).
2	10,7	7,4	5,0	42,5	22,8	11,6	M. Märcker [6]).
3	11,62	8,19	6,45	66,81	2,05	4,88	J. König [7]).
4	9,09	9,88	10,20	45,84	12,43	12,56	Th. Dietrich [8]).
5	9,49	11,85	10,95	43,00	12,82	11,89	
6	9,96	10,18	11,48	45,04	13,08	10,26	

Reisschalen (als Verfälschungsmittel des Reismehls u. der Kleie).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,8	4,2	1,1	48,3	26,8	9,8	A. Völcker [4]).

Erbsenkleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,20	12,69	1,57	40,29	28,60	3,65	H. Schultze [3]).
2	13,51	13,69	1,50	40,75	26,89	3,66	
3	14,50	18,44	1,80	45,23	15,41	4,62	desgl. [9]).
4	11,90	11,80	1,50	38,90	32,90	3,00	G. Kühn [10]).

[1]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1873. 342, 343, 529.
[2]) Bericht über Arbeiten d. landw. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 21.
[3]) Mittheil. d. landw. Centr.-Vereins d. Hrzth. Braunschweig. 1874. No. 9.
[4]) Nach Journal of the Royal Agricultur Society of England in Landw. Centr.-Bl. 1873. **2.** 378.
[5]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen. 1874. 253.
[6]) Ibidem 1874. 17. Die Reismehlprobe ist augenscheinlich verfälscht mit Reisschalen.
[7]) Originalmittheilung.
[8]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1874. 523 u. 704.
[9]) Landw. Centr.-Bl. 1874. **1.** 359.
[10]) Sächs. landw. Zeitschr. 1874. 49.

Malzkeime.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	5,00	27,50				7,36	B. Corenwinder [1].
2	14,50	23,60	2,10	40,00	13,10	6,70	P. Wagner [2].
3	12,30	21,20	2,30	48,20	12,90	7,10	
4	14,32	19,31	1,09	44,10	12,64	8,54	J. König [3].
5	10,46	21,62	2,02	46,46	12,16	7,28	A. Völcker [4].
6	Trocken	29,06	2,22	50,20	10,66	7,86	G. Kühn [5].
7	9,54	25,69	42,82		11,43	10,52	Th. Dietrich [8].
8	9,24	23,19	48,28		12,66	6,63	

Biertreber.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	77,28	5,44	1,63	10,19	4,22	1,24*)	Alex. Müller [6].
2	79,0	4,3	1,5	8,1	5,1	2,0	P. Wagner [2].
3	74,11	6,15	1,49	13,01	3,87	1,37	J. König [3].
4	74,69	5,21	1,93	13,27	3,51	1,39	J. Moser [7].

Roggenschlempe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trockensubstanz.	20,628	3,624	64,453**)	9,510	1,785	C. Lehmann [9].
2	92,65	1,90	0,47	4,18	0,41	0,39	J. König u. B. Farwick [10].
3	90,70	1,66	0,29	6,33	0,68	0,34	
4	94,59	1,22	0,17	3,38	0,35	0,29	J. König [11].

Kartoffelschlempe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1***)	95,11	0,62	0,04	2,69	1,22	0,29	H. Weiske [12].

[1]) Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1873. **4.** 127.
[2]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 20.
[3]) Original-Mittheilung.
[4]) Journ. of the Royal Agric. of England. 1874. **10.** 166.
[5]) Journ. f. Landw. 1874. 191.
[6]) Landw. Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1874. **1.** 359.
*) In der Asche 0,33 % Sand.
[7]) Michzeitung. 1874. 910.
[8]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1874. 108. 523.
[9]) Journal f. Landw. 1873. 109.
**) Die 64,453 % N-freie Extractstoffe bestanden aus 1,162 Zucker, 4,364 Dextrin und 58,927 Gummi etc.
[10]) Landw. Ztg. für Westf. u. Lippe. 1874. 404.
[11]) Original-Mittheilung.
[12]) Der Landwirth. 1873. No. 24. 93.
***) Diese Schlempe ist nach dem Schoch'schen Brennereiverfahren gewonnen, welches darin besteht, dass man zuckerhaltige Rüben auslaugt und diesen Saft als Maischwasser beim Einmaischen der Kartoffel anwendet.

Stärkeabfall.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,73	8,86	Spuren	76,37	0,53	0,51	J. König[1]).

Kleber.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken	78,00	1,70	18,10	0,40	1,80	M. Märcker u. E. Schulze[2]).
2	desgl.	75,45	1,30	21,54	0,44	1,27	M. Fleischer u. K. Müller[3]).
3	11,6	71,25	—	—	—	1,55	F. Stohmann[4]).

Leinkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	11,62	29,73	9,90	—	—	8,78	C. Karmrodt[5]).
2*)	12,40	30,72	9,51	—	—	6,90	
3*)	11,74	30,50	10,45	—	—	8,24	
4	10,40	25,94	12,30	34,81	10,75	5,80	P. Wagner[6]).
5**)	11,53	28,06	15,84	22,46	15,18	6,93	A. Völcker[7]),
6**)	12,41	27,87	15,64	23,79	14,85	5,44	
7**)	13,62	28,87	13,96	25,43	12,72	5,40	
8**)	10,54	26,44	12,35	27,91	15,38	7,38	
9**)	9,44	27,43	10,22	36,41	10,68	6,02	
10**)	11,88	28,18	10,94	27,44	14,66	6,90	

Rapskuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1***)	9,1	28,3	10,8	25,9	11,2	14,7†)	A. Völcker[8])
2***)	10,8	33,8	8,7	28,2	11,4	7,1	
3***)	12,1	34,1	10,3	33,1	7,4	7,0	
4	12,44	30,62	12,26	—	—	6,84	C. Karmrodt[9]).
5	13,50	31,06	9,66	—	—	6,74	
6	12,09	29,40	9,60	28,36	13,65	6,90	P. Wagner[10]).
7	11,38	21,12	12,41	—	—	—	

[1]) Landw. Ztg. für Westf. u. Lippe. 1874. 297.
[2]) Journal f. Landw. 1870. 294.
[3]) Ibidem. 1874. 274.
[4]) Biologische Studien. Braunschweig 1873. 90.
[5]) 17. Jahresbericht d. Versuchsst. Bonn. 1873. 16.
*) No. 1 u. 2 ist Mittel von 14, No. 3 Mittel von 13 Analysen.
[6]) Landw. Centr.-Bl. 1873. **4.** 289.
[7]) Journal of the Royal Agric. Society of England. 1873. **10.** 1.
**) No. 5, 6 u. 7 sind englische, No. 8, 9 u. 10 amerikanische Leinkuchen.
[8]) Nach Journal of the Royal Agricultur Society of England im Landw. Centr.-Bl. 1873. **2.** 372.
***) No. 1 englische, No. 2 deutsche, No 3 indische Rapskuchen.
†) Incl. 6 % Sand.
[9]) 17. Jahresbericht d. Versuchst. Bonn. 1873. 17.
[10]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 21.

Palmkernkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	8,6	35,5	9,8	18,7	17,0	10,4	A. Völcker [1]).
2*)	11,9	18,3	7,5	41,1	17,9	3,3	
3	10,29	14,00	13,87	37,38	21,07	3,39	E. Schulze, P. Wagner und K. Schäfer [2]).
4	10,28	13,56	14,03	38,71	19,41	4,01	
5	9,77	16,75	10,01	39,21	20,73	3,53	
6	10,51	13,50	15,63	26,61	30,46	3,29	
7	10,00	13,90	15,70	31,90	25,20	3,30	
8	10,20	14,40	14,54	34,48	23,10	3,28	
9	11,0	12,80	14,30	29,10	28,10	4,70	
10	6,36	15,18	18,06	37,96	19,10	3,34	A. Völcker [3]).
11	11,83	17,21	7,82	37,68	21,86	3,60	Th. Dietrich [4]).
12	5,92	13,87	20,02	38,24	18,56	3,40	A. Völcker [3]).

Palmkernmehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,88	17,50	4,25	42,40	22,11	3,86	P. Wagner [2]).
2	10,80	17,60	3,10	33,10	31,40	4,00	
3	Trocken-	20,44	3,69	45,05	26,82	4,00	G. Kühn [5]).
4	substanz	18,88	4,12	45,28	27,44	4,28	

Palmnusskernschalen (als Verfälschungsmittel).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,1	2,9	1,5	—	67,9	1,2	A. Völcker [1]).

Maiskeimkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,1	15,4	11,3	45,0	10,3	7,2	J. Moser [6]).
2	13,55	10,75	10,21	48,98	12,17	4,24	

Nigerkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,5	32,8	5,4	20,5	21,0	7,8	A. Völcker [1]).

[1]) Nach Journ. of the Royal Agric. Society of England im Landw. Centr.-Blatt. 1873. **2.** 374.

*) No. 1 ist als Palmnuss-, No 2 als Palmkernnuss-Kuchen bezeichnet.

[2]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 20.

[3]) Journal of the Royal Agric. Society of England. 1873. Vol. 9, 428 u. 1874. Vol. 10. 166.

[4]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1873. 588.

[5]) Journal f. Landw. 1874. 191.

[6]) Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1873. **4.** 289.

Hanfsamenkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,6	33,5	7,2	15,6	23,7	8,4	A. Völcker [1]).

Mohnsamenkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,6	31,5	5,7	—	—	13,0	A. Völcker [1]).
2	10,02	33,68	7,16	—	—	12,26	C. Karmrodt [2]).
3	10,52	28,87	13,72	25,15	10,34	11,40	Th. Dietrich [3]).

Bucheckernkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,4	18,8	5,2	36,3	23,5	4,8	A. Völcker [1]).

Baumwollesamenkuchen (ohne Hülse).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,3	41,2	16,0	16,6	8,9	8,0	A. Völcker [1])

Baumwollesamenkuchen (mit Hülse).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,5	22,9	6,0	32,6	21,0	6,0	A. Völcker [1]).
2	11,45	19,75	5,40	33,32	24,72	5,36	P. Wagner [4]).

Sesamkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	8,1	36,8	11,3	25,2	8,1	10,5	A. Völcker [1]).
2*)	13,7	33,2	12,3	23,6	7,0	10,2	

Erdnusskuchen (mit Schale).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	8,1	30,5	8,7	27,9	19,1	5,7	A. Völcker [1]).

Erdnusskuchen (ohne Schale).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,3	43,4	5,6	31,3	5,2	5,2	A. Völcker [1]).
2	9,75	43,18	9,88	20,60	5,07	11,52	B. A. Winter [5]).

[1]) Landw. Centr. Blatt. 1873. **2.** 371.
*) No. 1 englische, No. 2 sächsische Sesamkuchen.
[2]) 17. Jahresbericht d. Versuchsst. Bonn 1873. 17.
[3]) Landw. Zeitschr. f. d. Reg. Bez. Cassel 1873. 19.
[4]) Bericht über Arbeiten d. landw. Versuchsst. in Darmstadt. 1874. 20.
[5]) Centr. Bl. f. Agric.-Chemie 1873. **4.** 289.

Cacaokuchen (aus Chocoladefabriken).

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	15,0	19,8	8,0	32,5	18,3	6,4	A. Völcker [1]).

Olivenpresskuchen.

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,4	6,0	3,1	30,7	38,2	8,6	A. Völcker [1]).
2	17,1	3,5	11,3	27,2	33,2	7,7	
3	12,39	7,64	14,70	60,47		4,80	F. Sestini u.
4	13,16	4,71	12,97	61,65		7,51	G. Dell Torre [2]).

Cocosnusskuchen.

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	8,9	20,7	11,4	39,5	14,3	5,2	A. Völcker [1]).
2	9,96	17,93	23,20	—	—	4,80	C. Karmrodt [3]).
3	6,72	20,94	12,27	38,74	15,39	5,74	P. Wagner [4]).
4	Trocken	26,91	8,64	44,28	14,02	6,15	E. v. Wolff [5]).

Cocosnussfasern (als Verfälschungsmittel bei Leinkuchen).

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Wasserfrei	1,3	—	—	32,6	10,6	A. Völcker [1]).

Stiftings-Cake (Quetschrückstand von Unkraut-Sämereien aus Leinsaat).

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,6	18,4	6,4	36,0	14,1	14,5	A. Völcker [1]).

Rübenpresslinge.

No·	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1*)	71,490	1,303	10,547		14,752	1,908	A. Gawalowski [6]).
2*)	80,781	0,121	6,133		11,491	1,574	
3*)	82,809	0,245	6,931		9,622	1,003	

---

[1]) Landw. Centr. Bl. 1873. 2. 371.
[2]) Landw. Versuchsst. 1874. 433.
[3]) 17. Jahresbericht d. Versuchsst. Bonn 1873. 17.
[4]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. in Darmstadt 1874. 20.
[5]) Württemb. Wchnbl. f. Land- und Forstw. 1873. 262.
[6]) Organ d. V. f. Rübenzuckerindustrie 1874. 135.
*) No. 1 waren Presslinge der hydraulischen Presse, No. 2 erste, No 3 zweite Pressung mit der Poizot'schen Walzenpresse, No. 1 enthielt 4,650 %, No 2 1,225 %, No. 3 0,473 % Zucker.

Diffussionsschnitzel (ungepresst).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	94,60	0,588	0,081	3,203	1,159	0,369	M. Fleischer und
2*)	92,01	0,838	0,114	4,648	1,852	0,533	K. Müller[1]).

Diffusionsschnitzel (gepresst).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	93,20	0,752	0,089	4,063	1,503	0,392	M. Fleischer und
2*)	86,32	1,581	(0,551)	7,568	3,128	0,849	K. Müller[1]).
3	90,88	0,67	0,11	5,76	1,95	0,63	A. Grote u. H. Benzler[2])

Fleischfuttermehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,14	73,51	12,70	—	—	3,77**)	J. Lehmann[3]).
2	10,48	72,06	12,42	—	—	4,88	Pott[4]),
3	12,0	74,3	10,3	—	—	3,4***)	V. Hofmeister[5])
4	11,4	74,8	9,7	—	—	4,1	G. Kühn[6]).
5	9,08	73,25	12,52	—	—	5,06	Th. Dietrich[7]).

Fleischfaserzwieback.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1†)	11,75	17,70	2,67	62,69	2,35	2,94	E. Kern[8]).
2	10,40	17,75	5,08	55,64	2,85	8,28	

Fleisch- (oder Blut-) Futtermehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
—	12,20	72,12††)	—	—	—	14,5	R. Frühling und Jul. Schulz[9]).

---

1) Journ. f. Landw. 1873. 89.

* No. 2 dieser Analysen stellt die Zusammensetzung der vergohrenen ungepressten resp. gepressten Schnitzel dar.

2) Journal f. Landw. 1874. 256.

3) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern, Dezember-Heft 1873.

**) Hierin 2,51 % Sand.

4) Landw. Versuchsstationen 1873. **16.** 193. Das Proteïn ist durch Multiplication des N. mit 6 berechnet.

5) Landw. Versuchsstationen **17.** 33.

***) Darin 2,2 % Sand.

6) Sächsische Landw. Zeitschr. 1874. 49.

7) Landw. Zeitschr. f. d. Reg. Bez. Cassel 1874. 261.

8) Landw. Jahrbücher 1874. 455.

†) No. 1 als Fleischfaserzwieback für Hunde, No. 2 als Mehl für Geflügel bezeichnet, bestehen angeblich aus Fleischfaserstoff, Mehl, Lupinen und anderen Ingredientien.

9) Landw. Versuchsst. 1874. 445.

††) Aus den N-Gesalt (11,7 %) durch Multiplication mit 6,25 berechnet.

Schaffleisch-Extract (als Futtermittel).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	31,29	64,27*)	0,35	—	—	4,09	A Völcker[1])
2	29,70	66,29*)	—	—	—	4,01	

Molken.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	94,87	0,78	0,07	3,69	—	0,59	J. König[2])

Maikäfer.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	70,45	18,65	2,15	—	Chitin 4,76	2,30	E. v. Wolff[3])

Analysen von Nahrungsmitteln.

I. Vegetabilische Nahrungsmittel.

Zusammensetzung der Gemüsepflanzen von H. W. Dahlen[4]).

Name	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %
Spargel	92,040	2,265	0,314	3,272	1,539	0,570
Blumenkohl	90,800	2,829	0,208	4,505	0,935	0,723
Butterkohl, Blattparenchym .	87,620	3,570	0,723	6,004	1,015	1,068
„ Rippen . . .	86,060	2,271	0,273	8,814	1,455	1,127
„ ganze Pflanze .	86,960	3,010	0,540	7,190	1,200	1,100
Krauser Grünkohl, Blattpar. .	79,690	2,772	0,987	13,429	1,634	1,488
„ „ Rippen . .	82,300	3,067	0,389	10,845	2,122	1,277
„ „ ganze Pflanze	80,670	2,882	0,762	12,460	1,818	1,408
Rosenkohl	85,000	5,543	0,543	6,126	1,493	1,295

[1]) Journal of the Royal Agric. Soc. of England 1873. 2. 428.
*) Darin 10,75 und 10,96 % Stickstoff.
[2]) Originalmittheilung.
[3]) Württemb. Wochnbl. f. Land.- u. Forstw. 1873. 262.
[4]) Landw. Jahrbücher. 1874. 321 u. 723.

Name	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extract-stoffe %	Holzfaser %	Asche %
Savoyer-Kohl, Blattpar. . .	85,800	4,628	0,930	5,949	1,245	1,448
„ Rippen . .	87,600	1,655	0,363	7,655	1,644	1,083
„ ganze Pflanze	86,480	3,510	0,726	6,590	1,384	1,310
Rothkraut, Blattparenchym .	89,430	2,145	0,196	6,235	1,271	3,725
„ Rippen . . .	90,860	1,427	0,184	5,397	1,308	0,824
„ ganze Pflanze .	90,064	1,826	0,190	5,864	1,287	0,769
Spitzkohl, Blattparenchym .	92,960	2,081	0,260	3,224	0,893	0,582
„ Rippen . . .	92,800	1,477	0,211	3,758	1,141	0,613
„ ganze Pflanze .	92,896	1,773	0,235	3,485	1,013	0,598
Weisskraut I., Blattpar. . .	92,310	1,262	0,137	4,939	0,827	0,525
„ Rippen . .	92,950	1,070	0,121	3,642	1,571	0,641
„ ganze Pflanze	92,509	1,204	0,128	4,547	1,052	0,562
Weisskraut II., Blattpar. . .	91,600	1,400	0,103	5,159	1,185	0,553
„ Rippen . .	89,770	1,756	0,191	6,034	1,401	0,848
„ ganze Pflanze	90,814	1,534	0,136	5,586	1,266	0,664
Spinat	93,38	2,189	0,292	2,436	0,551	1,152
Krause Endivie	94,38	2,179	0,125	1,881	0,610	0,825
Gelbe Winterendivie . . .	93,88	1,347	0,125	3,277	0,632	0,739
Rapunzel	93,41	2,093	0,405	2,730	0,574	0,788
Frühlings-Kopfsalat:						
„ Blattparenchym .	93,94	1,924	0,375	2,093	0,879	0,789
„ Rippen	94,56	1,295	0,201	2,137	0,877	0,930
„ ganze Pflanze . .	94,14	1,721	0,319	1,969	0,878	0,973
Petersilie	85,05	3,657	0,723	7,439	1,449	1,682
Sellerie, Blätter	81,57	4,639	0,794	9,128	1,414	2,455
„ Stengel	89,57	0,884	0,336	6,557	1,239	1,414
„ Knollen	84,09	1,480	0,398	11,789	1,400	0,843
„ ganze Pflanze . .	84,57	2,002	0,465	10,323	1,374	1,266
Breiter Lauch, Blätter . .	91,30	1,838	0,419	4,523	1,057	0,863
„ „ Knollen . .	87,67	2,710	0,228	7,388	1,121	0,883
„ „ Wurzeln .	90,14	2,389	0,358	4,059	1,562	1,492
„ „ ganze Pflanze	90,03	2,186	0,351	5,319	1,152	0,963
Sauerampfer	92,18	2,424	0,479	3,437	0,659	0,821
Champignon (Agaricus foetens) von Sacc[1].						
	67,20	4,66	0,68	2,24	20,09	5,13
Zwiebeln von A. Schlösser[2].						
	87,95	0,71	0,30	—	3,53*)	—

[1]) Comptes rendus 1873. **76.** 505.

[2]) Archiv d. Pharmazie 1874. **204.** 378.

*) Verfasser fand in den Zwiebeln 3,18 % gährungsfähigen Zucker, ausserdem Rutin, Quercitin, Pflanzenschleim, Pectinsäure, oxal- u. äpfelsaure Salze etc.

Erbsen-Malz-Mehl*) von Fr. Hulwa[1]).

—	Wasser %	Proteïn %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Holzfaser %	Asche %
	8,12	28,10	2,97	50,94	8,02	2,55

Hafermehl von Dujardin-Beaumetz[2]).

	8,7	11,7	7,5	64,0	7,6	1,5

II. Nahrungsmittel animalischen Ursprungs.

Fleisch-Extract von P. Wagner[3]) (1—5), C. Reichardt[4]) (No. 6) u. A. Völcker[5]) (7).

Ort woher:	Wasser %	Trockensubstanz %	Von letzterer löslich in 80 % tigem Alkohol %	Von derselben unlöslich in 50 Thln. kalten Wassers (Eiweiss) %	Asche %
1. Fray-Bentos (Liebig)	20,9	79,1	58,41	—	21,50
2. Montevideo (Buschenthal)	18,0	82,0	59,07	—	17,42
3. San-Antonio	18,9	81,1	60,19	—	18,00
4. Beffle-Creek Queensland	19,3	80,7	58,19	—	21,36
5. Adelaide	22,0	78,0	34,60	8,04	11,81**)
6. Montevideo	15,92	74,08	80,15	—	21,37
7. Schaffleisch-Extract (aus Australien)	29,20	70,80	—	—	10,32***)

---

[1]) Der Landwirth 1873. No. 36.

*) Gemahlene entschalte Erbsen, die dem Malz-, Darr- resp. Röstprocess unterworfen sind.

[2]) Dingler's Polytechn. Journ. **210.** 477.

[3]) Journal f. Landw. 1873. 438 u. Bericht über Arbeiten d. landw. Versuchsstation in Darmstadt. 1874. 46.

[4]) Archiv d. Pharm. **203.** 399. **) Verf. giebt den N-Gehalt zu 9,47 % an.

[5]) Journal of the Royal Agric. Soc. of England 1873. **2.** 428.

***) Das Schaffleischextract enthielt 60,48 % organ. Substanz mit 8,68 % Stickstoff.

Fleisch-Sorten von F. Buckland[1]).

Fleisch, wovon:	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Asche %
Lachs	77,06	13,11	4,30	5,53
Häring	80,71	10,11	7,11	2,07
Rind	50,13	15,13	29,72	5,02
Geflügel	75,32	20,97	—	2,41
Rindschmalz [2]).				
Gutes Rindschmalz .	0,71	0,12	99,10	0,07
Schlechtes „ .	1,96	0,76	98,10	0,08
Eier von Commaille [3]).				
Hühnereier*) . . .	73,99	(13,71)	11,27	1,03
Enteneier*) . . .	71,11	(12,24)	15,49	1,16

Zusammensetzung verschiedener Fleischsorten.

Cn. Méne[4]) hat verschiedene Fleischsorten, sowie Fleisch von verschiedenen Körperstellen eines und desselben Thieres, wie sie auf dem Pariser Markt zum Verkauf kommen, einer ausführlichen Untersuchung unterworfen, deren Resultate bei ihrem allgemeinen Interesse hier ausführlich Platz finden mögen.

---

[1]) Archiv f. Pharmazie 1874. **203.** 178 u. Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1874. **6.** 75.

[2]) Auf der Versuchsstation zu Wien untersucht. Nach „Der Fortschritt“ 1873. 89, in Centr.-Bl. f. Agric.-Chemie 1873. **3.** 253.

[3]) Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1873. **4.** 419.

*) Ein Hühnerei von 60,4 Grm. Gew. enthielt 7,2 Grm. Schalen u. 53,2 Grm. Inhalt.
Ein Entenei von 59,8 „ „ „ 7,7 „ „ „ 52,1 „ „

[4]) Comptes rendus 1874. T. 79. 396 u. 529.

Bezeichnung des Fleisches	Elementarzsammensetzung					Zusammensetzung:						
	N	C	H	Asche	O u. Verlust	Wasser	Fett	Albumin	Faser, Sehnen etc.	Leim*) und Verlust	Asche	Phosphorsäure in der Asche
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I. Fleisch von Ochsen:												
Halsstück	4,31	22,16	8,10	1,41	64,02	70,35	6,86	2,07	13,52	5,79	1,41	0,373
Seitenstück	2,38	25,79	7,89	1,01	62,93	68,50	6,35	3,17	13,21	7,76	1,01	—
Schenkel (Hinterviertel)	4,44	23,17	8,09	0,78	63,52	70,90	4,11	3 05	15,22	5,94	0,78	0,220
Lendenstück	3,51	22,57	8,15	0,75	65,02	71,20	9,86	2,01	11,46	4,72	0,75	—
Nierenstück	2,62	25,62	7,53	1.22	63.11	69.89	1,28	3,06	18,11	6,44	1,22	—
Zunge	2,19	25,77	7,69	0,93	63,42	68,68	7,08	2,45	16.53	4,33	0,93	0,250
Bugstück	4,42	21,32	8,29	1,45	64,52	70,83	3,08	3,09	15,22	6,33	1,45	0,425
Rückenstück	3,06	23,82	8,38	0,93	63,81**)	74,60	5.42	2,51	13,54	3,00	0,93	0,330
Seitenstück (Entre côte)	3,35	22,47	8,12	0,95	65,11	72,10	6,41	4,73	10,10	5,71	0,95	0,287
Vorderbug	3,18	20 69	8,37	1,13	66,63	75,29	6,25	3,01	10,28	4,14	1,13	0,425
Wangenstück	4,18	18,22	8,48	1,04	68,08	75,28	3,51	2,59	15,61	1,97	1,04	0,295
Stück vom Gelenkknopf	5,12	22,47	8,02	0,90	63,49	68,91	4,16	4,05	13,53	8,45	0,90	0,300
Oberlendenstück	2,46	24,66	7,72	2,02	63,14	70 25	3,85	5,11	12,35	6,42	2,02	0,313
Schwanzstück	3,55	19,13	8,42	1,01	68,08	72 50	5,16	3,65	10,49	7,19	1,01	0,195
Bruststück	4,29	22,34	8,06	0,79	64,52	72,10	7,46	4,11	10,60	4,94	0,79	—
(Trauche)	6,12	19,61	8,36	1,51	64,39	71,20	3,10	3,70	12,41	8,08	1,51	—
(Faux-filet)	4,52	21,74	8,21	2,01	63,52	71,40	9,60	2,72	8,18	6,09	2,01	0,210
(Faux-gite)	6,47	20,25	8,05	1,71	63,52	70,52	5,30	6,99	9,64	5,84	1,71	0,300
Schwanz	2,16	23,79	8,12	0,88	65,05	60,18	3,28	1,40	21,75	12,51	0,88	—
Herz	4,98	23,56	8,01	0.57	62,88	68,76	2,30	2,42	17,10	8,87	0,57	0,195
Hirn	1,73	11,30	9,78	6,78	70,41	77,95	8,15	0,99	4,53	1,60	6,78	1,023
Lunge	3,33	19,34	8,51	6,78	62,01***)	83,10	2,74	3,75	6,14	?	6,78	0,117
Leber	3,02	21,63	8,22	1,14	65,99	72,96	5,15	3,50	15,30	1,95	1,14	0,370
Knochenmark	0,06	69,17	11,68	2,68	16,41	3,49	92,53	0,14	0,52	0,63	2,68	0,034
2. Fleisch vom Kalbe:												
Bruststück	2,300	22,696	7,984	1,775	65,245	69,660	7,420	1,525	6,495	14,125	1.775	0,100
Halsstück	2.300	21,100	8,470	1,075	67.055	75,215	6,185	1,492	2.200	12,833	1.075	0,070
Nierenstück	2 860	22,150	8,500	1.508	64,982	76,250	7,119	1,549	1,815	12,017	1,508	0,110
Niere	3.740	20,394	8,503	1,250	66 113	72,850	3,767	0,912	7,500	13,721	1.250	0,009
Rippenstück (cotelette)	2,520	22,516	8,079	1,655	65,230	72,660	5,116	1,333	6,716	12,520	1,655	0,065
Bugstück	2,920	20,366	8,576	1,710	66,423	76,570	3,621	2,007	3,088	13,004	1,710	0,115
Kopfstück	0,970	18,920	5,098	0,092	74,920	85,445	7,243	0,500	1,240	5,470	0,092	—
3. Fleisch vom Hammel:												
Hammelskeule	1,680	28,836	8,827	1,472	59,285	75.500	8,765	3,825	10,283	0,155	1,472	0,065
Bugstück	1.895	27,817	9,033	1.255	60,000	75,700	9,026	4,138	9,746	0,135	1,255	0,078
Rippenstück (cotelette)	1,692	27,311	9,585	1,620	59,892	75,502	8,553	3,537	10,503	0,285	1,620	0,180
Halsstück	1,575	28,508	9,513	1,318	59,086	74,528	8,515	3,250	11,542	0,590	1,318	0,090
4. Fleisch vom Schweine:												
Niere	2,303	35,150	8,090	0,972	55,385	74,200	6,690	2,900	7.150	8,118	0,972	—
Lendenstück	2,520	34,680	8,258	1,100	53,542	73,150	8,425	2,125	6,000	9,200	1,100	—
Rippenstück (cotelette)	2,160	32,575	8,005	0,255	56,303	73,000	8,650	2,080	10,460	4,855	0,955	—
Schinken	3,140	34,100	8,100	1,140	53,520	69,600	8,285	3,800	7,100	13,075	1,140	—
Kleiner Schinken	3,700	34,188	8,117	1,097	52,896	69,320	5,108	3,770	7,150	13,555	1,097	—
Seitenstück	2,855	32,090	7,998	0,985	56,080	74,110	7,155	3,008	12,800	11,932	0,985	—
5. Fleisch vom eingesalzenen Schweine u. Fleischwaaren:												
Gesalzener Schinken	4,263	37,372	7,025	6,417	44,923	62,580	8,682	8,585	11,210	2,526	6,417	—
Geräucherter Schinken	4,310	37,752	6,897	7,082	43,959	59,725	8,110	9,163	12,615	3,304	7,082	—
Speck	1,777	61,250	10,100	5,382	20,891	9,150	75,753	1,125	7,280	0,710	5,382	—
Bratwurstfleisch	2,068	39,950	9,350	16,168	46,464	65,370	12,180	2,150	11,172	6,960	16,168	—
Zunge	2,575	35,470	7,200	3,042	51,533	69,750	8,217	2,090	4,350	12,551	3,042	—

*) Als gélatine u. gélatineuses matérières bezeichnet.
**) Im Text irrthümlich 66,81.
***) „ „ „ 68,12.

Zubereitung und Conservirung des Futters.

Zusammensetzung des Klee's in verschiedenen Wachsthumsperioden und der richtigste Zeitpunkt seiner Erntenahme.

Untersuchungen über die Zusammensetzung des Klee's in verschiedenen Vegetationsperioden und über die Frage nach dem richtigsten Zeitpunkte seiner Erntenahme von E. Schulze, P. Wagner u. K. Schäfer[1]). Die erste diesbezügliche Untersuchung wurde im Jahre 1872 an der Versuchsstation Darmstadt von E. Schulze ausgeführt. Ein gleichmässig bestandenes und gleichmässig gedüngtes Kleefeld wurde in drei Parzellen getheilt, von denen No. I. am 22. Mai unmittelbar vor der Blüthe, No. II. am 13. Juni in voller Blüthe, No. III. am 1. Juli gegen Ende der Blüthe gemäht wurde. Das von Parz. I. gewonnene Heu war stark beregnet worden, während es sich auf den Heuböcken befand, das von Parzelle II. hatte ebenfalls aber weniger durch Regen gelitten, während No. III. ohne jegliche Störung getrocknet war.

Die procentische Zusammensetzung der geernteten Trockensubstanz war folgende:

	Stickstoffhaltige Nährstoffe	Stickstofffreie Extractstoffe	Holzfaser	Asche.
Heu von Parzelle I.	16,10 pCt.	41,95 pCt.	29,95 pCt.	12,00 pCt.
„ „ „ II.	12,31 „	42,24 „	36,68 „	8,77 „
„ „ „ III.	11,19 „	41,89 „	38,18 „	8,74 „

Von den drei, je 224 Quadratmeter grossen Parzellen wurde geerntet:

	Lufttrockene Erntemasse Kilo	Gesammt-Trockensubstanz Kilo	Stickstoffhalt. Nährstoffe Kilo	Stickstofffreie Extractstoffe Kilo	Holzfaser Kilo	Asche Kilo
Parzelle I. am 22. Mai	42,5	36,50	5,88	15,31	10.94	4,38
„ II. am 13. Juni	57,0	49,60	6,10	20,95	18,19	4,35
„ III. am 1. Juli	64,0	56,03	6,27	23,47	21,39	4,90

Wiewohl Parzelle No. III. erheblich mehr Erntegewicht geliefert hat, als No. II. und diese wieder mehr als No. I., so ist doch die Ernte an den wichtigsten Nährstoffen, den stickstoffhaltigen, eine nahezu gleiche. Aber nicht allein die Quantität der geernteten Nährstoffe ist massgebend, sondern auch der Grad ihrer Verdaulichkeit. Indem Verf. die für die Verdaulichkeit der Nährstoffe des Klee's vor, in und Ende der Blüthe gefundenen Zahlen zu Grunde legt, erhält er für die Ernte der drei Parzellen an verdaulichen Nährstoffen folgende Zahlen:

	Verdauliche Menge:		
	Stickstoff-Substanz Kilo	Stickstofffreie Extractstoffe + Fett Kilo	Holzfaser Kilo
Parzelle I. . . .	4,41	12,04	6,18
„ II. . . .	4,22	15,03	9,03
„ III. . . .	3,67	16,58	8,30

Der Geldwerth der Erntemasse würde hiernach etwa betragen: Von Parzelle I. 1 fl. 56 Kr., von No. II. 2 fl. 11 Kr., von No. III. 2 fl. 6 Kr., woraus sich also ergiebt, dass der Rothklee am richtigsten während der Blüthe geschnitten wird.

[1]) Bericht über Arbeiten der landw. Versuchsstation in Darmstadt von P. Wagner. 1874. 75.

Vorstehenden Versuch hat P. Wagner in Gemeinschaft mit K. Schäfer im Sommer 1873 mit der Abänderung wiederholt, dass er auf einem Luzerne-Kleefelde zwei neben einander liegende Parzellen von je 0,625 Are abgrenzte, die erste A. dreimal, jedesmal vor der Blüthe, die zweite B. zweimal bei beginnender und in der Blüthe mähen liess, dann nicht das Heu, sondern die grüne Erntemasse der Untersuchung unterwarf.

Es wurde geschnitten:

Parzelle A. am 31. Mai vor der Blüthe (1. Schnitt),
am 8. Juli desgl. (II. Schnitt),
am 1. Sept. desgl. (III. Schnitt),
Parzelle B. am 30. Juni bei beginnender Blüthe (I. Schnitt),
am 20. Aug. in der Blüthe (II. Schnitt).

Das Ergebniss ist in folgenden Zahlen enthalten:

	Die grüne Erntemasse enthielt:		Die Trockensubstanz enthielt in Proc.:				
Parzelle A.	Wasser	Trockensubstanz	Proteïn	Fett	N-freie Extractstoffe	Holzfaser	Asche
	%	%	%	%	%	%	%
I. Schnitt am 31. Mai	77,1	22,9	21,19	3,04	36,74	29,90	9,13
II. „ „ 8. Juni	77,0	23,0	20,83	2,49	32,63	32,84	11,21
III. „ „ 1. Sept.	72,75	27,25	21,55	3,11	35,56	27,33	12,45
Parzelle B.							
I. Schnitt am 30. Juni	72,8	27,2	16,27	2,36	37,30	35,94	8,13
II. „ „ 20. Aug.	—	—	15,56	2,33	36,31	35,10	10,70

Von den 2 je 0,625 Are grossen Parzellen wurde geerntet:

Parzelle A.	Trockensubstanz im Ganzen	Proteïn	Fett	N-freie Extractstoffe	Holzfaser	Asche
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
I. Schnitt . .	30,10	6,38	0,91	11,06	9,00	2,75
II. „ . .	17,70	3,69	0,44	5,78	5,81	1,98
III. „ . .	9,00	1,94	0,28	3,20	2,46	1,12
Sa. von Parzelle A.	56,80	12,01	1,63	20,04	17,27	5,85
Parzelle B.						
I. Schnitt . .	44,00	7,16	1,04	16,41	15,81	3,58
II. „ . .	40,00	6,22	0,94	14,52	14,04	4,28
Sa. von Parzelle B.	84,00	13,38	1,98	30,93 [1])	29,85	7,86

Die Qualität der von Parzelle A. erzielten Ernte ist erheblich besser, als von B.; der Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen des Schnittes I. von Parzelle B. ist gegen den des Schnittes I. von A. von 21,19 auf 16,27 % gefallen, der Gehalt an Rohfaser von 29,90 auf 35,94 % gestiegen, während der Gehalt an N-freien Extractstoffen nahezu derselbe geblieben ist.

Anders aber gestaltet sich die Sache, wenn man die Quantität der Ernte mit in Betracht zieht; danach ist von Parzelle B. in zwei Schnitten mehr geerntet, als von Parz. A. in drei Schnitten jedesmal vor der Blüthe;

---

[1]) Im Text irrthümlich 90,93.

da nicht anzunehmen ist, dass die Verdaulichkeit der Nährstoffe von kurz vor der Blüthe bis Anfang der Blüthe erheblich niedriger sein wird, so folgt auch aus diesem Versuch, dass, wie beim Rothklee, so auch bei der Luzerne die beginnende Blüthezeit der richtigste Zeitpunkt zur Erntenahme ist.

E. Heiden und Fr. Voigt[1]) haben sich ebenfalls mit dieser Frage beschäftigt; sie verfuhren in der Weise, dass sie beim zweiten Schnitt eines Kleefeldes 3 Parzellen (von 0,1815 Are) bildeten, von denen No. I. (1. Periode) am 9. Juli in der Knospung, No. II. (2. Periode) am 17. Juli in der angehenden, No. III. (3. Periode) am 24. Juli in voller Blüthe geworben wurde. Die procentische Zusammensetzung der Erntemasse war folgende:

	a. der frischen Substanz			b. der Trockensubstanz		
	1. Per.	2. Per.	3. Per.	1. Per.	2. Per.	3. Per.
	%	%	%	%	%	%
Wasser	83,35	77,27	70,51	—	—	—
Proteïn	3,88	4,55	5,08	23,30	20,04	17,28
Fett	1,19	1,19	1,62	7,16	5,26	5,49
N-freie Extractstoffe	6,58	9,20	12,59	39,58	40,53	42,72
Holzfaser . . .	3,42	5,83	7,97	20,60	25,68	27,02
Asche	1,56	1,93	2,21	9,36	8,49	7,49
Sand	0,02	0,03	0,02			

Geerntet wurden an wirklichen Nährstoffen:

	a. Von 0,1845 Are (= 1 Q.-Rth.),			b. von 1 Hectar		
	1. Per.	2. Per.	3. Per.	1. Per.	2. Per.	3. Per.
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Proteïn	1,145	1,455	1,255	620,59	788,61	680,21
Fett	0,350	0,380	0,400	189,70	205,96	216,80
N-freie Extractstoffe	1,940	2,940	3,105	1051,48	1593,48	1682,91
Holzfaser	1,010	1,865	1,960	547,42	1010,83	1062,32
Asche	0,460	0,615	0,545	249,32	333,33	295,39
Trockensubstanz . .	4,905	7,255	7,265	2658,51	3932,21	3937,63
Wasser	24,595	24,695	17,385	13330,49	13284,69	9422,67
	29,500	31,950	24,650	15989,00	17216.90	14360,30
Futterwerth der Ernte von 1 Hectar				112 Thlr.	146 1/3 Thlr.	133 2/3 Thlr.

Hieraus schliessen Verf.:

1. Die Kleepflanze verliert beim Aelterwerden bedeutend an Futterwerth, was sich vor Allem zeigt:
   a. durch Verminderung des Gehaltes an Proteïnsubstanzen,
   b. durch Vermehrung der Cellulose (Verholzung des Stengels).
2. Eine wirkliche Vermehrung der Ernte an Nährstoffen findet von der angehenden bis zur vollen Blüthe nicht statt.
3. Aus diesen Gründen ist es geboten, den Klee, wenn es die Verhältnisse irgend gestatten, in angehender Blüthe zu mähen.

---

[1]) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1873. 7.

Zusammensetzung der Serradella in verschiedenen Wachsthumsperioden.

Die Zusammensetzung der Serradella in verschiedenen Wachsthumsperioden studirte J. Fittbogen[1]).

Die Ernte wurde in drei Vegetationsperioden jedesmal in der Weise vorgenommen, dass die Pflanzen einzeln ausgejätet, unmittelber über der Wurzel abgeschnitten, ohne Anwendung künstlicher Wärme getrocknet und in Pulver verwandelt wurden. Die Serradella war auf ungedüngtem Sandboden angebaut und am 3. Mai ausgesäet.

1. Periode, geerntet am 18. Juli bei Beginn der Blüthe.
2. Periode, geerntet am 7. August in voller Blüthe; hin und wieder bereits Fruchtansätze.
3. Periode, geerntet am 3. September gegen Ende der Blüthe, zur selben Zeit, als im Grossbetriebe das Serradella-Heu geworben wurde.

Die Zusammensetzung der Serradella in diesen drei Perioden war folgende:

In 1000 Theilen:	Wasser	Proteïn	Fett	N-freie Extract-stoffe	Holzfaser	Asche
a. Der frischen Substanz:						
1. Periode . .	870,69	20,53	6,81	60,70	27,13	14,14
2. „ . .	838,61	21,54	9,28	73,20	42,24	15,14
3. „ . .	795,36	33,12	11,54	87,64	53,92	18,42
b. Der Trockensubstanz:						
1. Periode . .	—	158,81	52,65	468,71	209,77	110,06
2. „ . .	—	133,48	57,49	453,57	261,66	93,80
3. „ . .	—	161,84	56,37	438,32	263,48	89,99
c. 1000 ganze Pflanzen enthielten Grm.:						
1. Periode . .	1796,1	42,3	14,0	125,3	55,9	29,2
2. „ . .	2328,7	59,8	25,8	203,3	117,3	42,0
3. „ . .	7058,5	293,9	102,4	777,8	478,5	163,5

Hieraus schliesst Verf., dass die Serradella bis zu Ende der Blüthe ihren vollen Futterwerth behält und sich in dieser Hinsicht vortheilhaft von anderen Pflanzen unterscheidet, welche, wie der Rothklee (vergl. vorstehende Untersuchungen), mit zunehmendem Alter relativ ärmer an stickstoffhaltigen Nährstoffen werden.

Für die Praxis dürfte sich jedoch, bemerkt Verf., dieses Ergebniss wesentlich durch den Umstand modificiren, dass bei der Heuwerbung ein grosser Theil der Blätter, welche bekanntlich zu den stickstoffreichsten Organen gehören, verloren geht.

Trocknen der Lupinen in sogenannten Hohlkappen.

Die Samengewinnung bei den Lupinen ist von grossen Uebelständen begleitet, indem bei dem üblichen Trockenverfahren durch Aufspringen der Schoten ein grosser Verlust an Körnern statthat. Um diesen Körnerverlust zu vermeiden, resp. auf ein Minimum zu beschränken, wird in „Der Landwirth“[2]) ein Verfahren empfohlen, welches darin besteht, dass man die Lupinen möglichst früh, sobald die Körner in den Schoten die

[1]) Landw. Jahrbücher. 1874. 159.
[2]) Der Landwirth. 1874. 409.

bekannte Punktirung angenommen haben, mäht und in Hohlhaufen nachreifen lässt. Die gemähten Lupinen werden zu dem Zwecke in Gelege gerecht, einige Tage welken gelassen und dann in regelförmige Hohlhaufen, deren unterer Kreis einen Durchmesser von 1½—2 Meter hat, deren Höhe etwa 1½ Meter beträgt, zusammengetragen, indem man die Stengelenden möglichst nach aussen kehrt.

Die Art und Weise der Herstellung eines solchen Hohlhaufens dürfte von selbst verständlich sein.

Entbitterung der Lupinen.

Die Entbitterung der Lupinenkörner von Fr. Stohmann[1]). Verf. hat über die Verdaulichkeit der Lupinenkörner Versuche (siehe folgendes Kapitel) angestellt und gefunden, dass dieselben nicht nur in hohem Grade verdaulich sind, sondern auch einen günstigen Einfluss auf die Körpergewichtszunahme äussern, weshalb sie sich als eines der stickstoffreichsten Futtermittel vortrefflich zur Mast eignen.

Am Schlusse seiner Abhandlung bespricht derselbe die Entbitterung der Lupinen nach der Methode von Sievert[2]) oder Kette[3]) und ist der Ansicht, dass dieselbe durchaus verworfen werden muss.

Zunächst geht nach Sievert selbst durch die Entbitterung der gelben Lupinen mit Schwefelsäure oder Salzsäure — dass derselbe bei den blauen Lupinen keinen Verlust gefunden, schreibt Verf. einer fehlerhaften Bestimmung zu — fast ⅓ des Eiweisses verloren[4]), ebenso gross ist der Verlust an N-freien Stoffen und fast die Hälfte der mineralischen Salze, darunter fast die Gesammtmenge des Kali, wird geopfert.

Abgesehen davon, dass auf diese Weise der Futter-Geldwerth pr. 100 Kilo Lupinen um 4 Mark vermindert wird, erleiden die Lupinen, wie aus vielen anderen Versuchen z. B. mit Fleischmehl (siehe Fütterungsversuche) hervorgeht, durch die Entziehung der mineralischen Salze eine Einbusse ihrer günstigen Nährwirkung, welche um so empfindlicher ist, als auf den Lupinen bauenden Gütern mit leichtem Sandboden durchweg keine kalireichen Futterstoffe wie Wiesenheu in hinreichender Menge zu Gebote stehen. Dazu kommt, dass auf diesen Gütern die Lupinen an Stelle eines sonstigen eiweissreichen Futtergewächses wie des Klee's gebaut werden, dieses wichtige Eiweiss aber auch durch das Entbittern in erheblicher Menge verloren geht.

Wenn in diesem oder jenem Falle die Lupinen von Thieren ungern aufgenommen sind, oder deren Verfütterung nachtheilige Folgen hatte, so haben diese Uebelstände nach Verf. nicht ihren Grund in dem Gehalt der Lupinen an Bitterstoffen (resp. Alkaloiden), sondern müssen auf deren schlechte Beschaffenheit zurückgeführt werden, indem die Lupinen mehr denn eine andere Fruchtart die Eigenschaft besitzen, zu „schimmeln" oder „dumpfig" zu werden. Hierfür spricht das locale Auftreten ihrer Schädlich-

---

[1]) Mittheilungen des landw. Instituts d. Universität Leipzig von Ad. Blomeyer. Leipzig 1875. 102.

[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1868/69. 519.

[3]) Desgl. 1870/72. **3.** 35.

[4]) Nach Sievert ging der Eiweissgehalt durch Entbittern von 39,18 % auf 31,88 % herunter.

keit, ferner die Verbesserung durch „Darren", wodurch Pilze getödtet werden.

Und wenn Pferde und Rinder, schliesst Verf. weiter, wirklich gute Lupinen nicht fressen, so verkaufe man den nach der Befriedigung des Bedarfs der Schafhaltung verbleibenden Rest u. kaufe für den Erlös Hafer oder Oelkuchen, man wird dann immer noch ein besseres Geschäft machen, als wenn man 20 % des Werthes der Lupinen durch die Entbitterung vergeudet.

Hierzu wollen wir bemerken, dass W. Waldbach in „Neue landw. Ztg." 1873, 454 eine Reihe von Krankheitsfällen bei Schafen aufführt, welche in Schlesien beobachtet und allem Anscheine nach durch Fütterung mit Lupinen (entweder grün oder als Heu) verursacht sind.

Futterwerth-verminderung des Kleeheu's durch Regen.

Ueber die Futterwerth-Verminderung des Kleeheu's durch Regen hat E. Schulze[1]) einige Zahlen geliefert.

Von den untersuchten Kleeheuproben war No. I am 15. u. 16. Juni gemäht, am 17. gewendet, und am 18. auf sogen. Heu-Böcke (Kleereuter) gebracht. Es blieb dann während der in der letzten Hälfte des Juni eintretenden Regenperiode im Felde und wurde erst am 7. Juli eingefahren.

No. II wurde zur selben Zeit gemäht, blieb aber während der Regenperiode auf dem Felde liegen; nachdem das Heu mehrmals gewendet, am 30. Juni resp. am 2. Juli in Haufen gebracht war, wurde es am 3. Juli eingefahren.

Beide Heuproben stammten zwar nicht von derselben Fläche, aber doch von nahe zusammenliegenden Böden derselben Beschaffenheit. Ihre Zusammensetzung war folgende:

	No. I.	No. II.
Wasser	14,11 %	14,76 %
Proteïn	11,22 „	8,15 „
Fett	2,40 „	1,61 „
N-freie Extractstoffe	35,33 „	29,60 „
Holzfaser	32,68 „	43,02 „
Asche	4,26 „	2,86 „
Summa der Nährstoffe	48,95 „	39,36 „
In Wasser lösliche Stoffe	27,77 „	15,34 „

Hiernach ist der Gehalt der beregneten Heuproben an Nährstoffen im Vergleich zu normalem Kleeheu ein viel geringerer und scheint das auf Kleereutern bereitete nicht so starke Verluste erlitten zu haben, als das auf gewöhnliche Weise geworbene Heu.

Veränderung des Heu's beim Aufbewahren.

Ueber die Veränderungen, welche Heu in Folge einer 5—6 monatlichen Aufbewahrung während der Wintermonate erleidet, theilt E. v. Wolff[2]) mit, dass bei Wiesenheugrummet sowohl der procentische Gehalt als die Verdaulichkeitsgrösse des Proteïns und der

[1]) Bericht über Arbeiten d. landw. Versuchsst. in Darmstadt von P. Wagner. 1874. 40,
Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 25.

[2]) Landw. Jahrbücher, 1873. 280—282. Vergl. hierzu die Versuche von **E. Peters** diesen Jahresber. 1870/72. **3.** 24.

Rohfaser ab-, von den N-freien Extractstoffen dagegen zugenommen hat. Er fand:

1. Procentische Zusammensetzung des trocknen Heu's:

	Mineralstoffe,	Protein,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett.
1. Vom 15.—27. Oct.	8,76	12,63	32,12	42,72	3,77
2. „ 6.—18. Jan.	9,10	12,22	30,83	44,13	3,72
3. „ 14.—23. März	8,31	12,05	30,19	45,57	3,88

2. Verdaut in Procenten der im Futter verzehrten Substanz:

	Trockensubstanz,	Organische Substanz,	Protein.	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett.
1. Vom 15.—27. Oct.	58,54	61,92	61,50	66,63	60,26	42,16
2. „ 6.—18. Jan.	58,93	62,52	55,93	63,73	65,81	38,52
3. „ 14.—23. März	56,02	59,67	53,84	60,64	62,48	41,58

Aehnliche Zahlen erhielt E. v. Wolff[1]) für Wickenheu und Wiesenheugrummet in einem anderen Versuch (siehe folgendes Kapitel: Fütterungsversuche mit Hammeln von E. v. Wolff, W. Funke und C. Kreuzhage).

Geringere Verdaulichkeit des Kleeheu's beim Aufbewahren.

In analoger Weise wie E. v. Wolff hat auch V. Hofmeister[2]) beobachtet, dass die Verdaulichkeit des Kleeheu's beim Aufbewahren abnimmt. Er fand in einem von 1866 bis 1870 aufbewahrten Kleeheu die procentische Verdaulichkeit der Nährstoffe derselben wie folgt:

	Organische Substanz,	Protein,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe
1866 im September	66,8 %	68,4 %	51,2 %	73,4 %
1867 im Februar	58,7 „	65,0 „	46,2 „	63,1 „
1870 im März	52,0 „	50,7 „	50,4 „	40,7 „

Wenngleich die Zahlen für 1870 im März nicht direct ermittelt, sondern berechnet sind (vergl. den Fütterungsversuch des Verf.'s im folgenden Kapitel), so folgt doch aus obigen Zahlen, dass schon nach ½ jährigem Aufbewahren die Nährstoffe des Kleeheu's schwerer verdaulich werden und sich für dasselbe eine schnelle Verfütterung empfiehlt.

Selbstentzündung von Heu.

Ueber die Möglichkeit der Selbstentzündung des Heu's (Grummets) theilt H. Ranke[3]) Folgendes mit:

In einer Scheunenabtheilung auf dem Gute des Verf.'s lagerten dicht nebeneinander 2 Haufen Grummet von circa 22500 und 15000 Kilo, das Grummet war sämmtlich in den Tagen vom 5. und 10. Aug. bei vortrefflichem Wetter und in anscheinend gut getrocknetem Zustande eingeerntet worden. Den ganzen September hindurch hatte sich daran der gewöhnliche, stark aromatische Heugeruch bemerkbar gemacht, der an Intensität zunahm, am 17. und 18. Oktober aber einem deutlichen brenzlichen Geruche Platz machte.

Dieser brandige Geruch, welcher nur von dem grösseren Haufen ausging, wurde am 19. October so stark, dass die vorsichtige Abräumung des Stockes beschlossen wurde.

Die Dimensionen dieses grösseren Haufens waren folgende:

Höhe 23′, Länge 23′, Tiefe 16′.

An den oberen Theilen schwitzte das Grummet stark, so zwar, dass förm-

---

1) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 275.
2) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 347.
3) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1873. **167.** 361.

liche Tropfen an den Grashalmen hingen; die Farbe des ganzen Stockes, soweit man denselben von aussen sehen konnte, war schön grün und man konnte von aussen keine Temperaturerhöhung wahrnehmen. Erst bei 3′ Tiefe von oben und 1½′ Tiefe von der Seite machte sich zunehmende Wärme bemerkbar, bei 5′ Tiefe von oben kamen plötzlich einzelne Funken zum Vorschein. Von jetzt an konnte das Abräumen nur unter starkem Aufguss von Wasser vor sich gehen, aber selbst die stark befeuchtete Masse warf auf dem Wagen und draussen auf dem Hof noch häufig Funken. Die Grasnarbe an denjenigen Stellen, wo dieses Grummet hingeworfen, zeigte sich am folgenden Tage vollständig verbrannt.

Um den grösseren Haufen von dem intact gebliebenen kleineren zu trennen, wurde zwischen beiden ein Ausschnitt von circa 3½′ gemacht. Bei dieser Arbeit fand eine so gewaltige Gasausströmung, wahrscheinlich von Kohlenoxydgas statt, dass es kein Arbeiter länger als 1—2 Minuten dabei aushielt.

Der Zustsnd der glühenden Masse war der einer wirklichen Kohle mit Erhaltung der Struktur. Man konnte noch jedes Grasblättchen, jede Blüthe in ihrer Form deutlich erkennen. Zerrieb man diese Graskohle auf weissem Papier, so wurde letzteres geschwärzt.

Verf. hat dann durch Erwärmen von Grummet auf 280°—320° Grummetkohle dargestellt, welche auf ein Häufchen gebracht sich an der Luft entzündete. Er schliesst daraus, dass die Temperatur im Innern des Grummet-Haufens wenigstens 300° gewesen sein muss; dass sich dort eine so hohe Temperatur entwickeln konnte, kann nur dem schlechten Wärmeleitungsvermögen des Grummets zugeschrieben werden.

Die Entstehung der höheren Temperatur muss nach Verf. jedenfalls in Gährungsvorgängen und die weitere Steigerung in fortschreitender chemischer Umsetzung der Bestandtheile des Grummets gesucht werden.

K_2O- u. P_2O_5-Verlust der Kartoffeln beim Kochen und Dämpfen.

Ueber den beim Kochen und Dämpfen der Kartoffeln entstehenden Verlust an Kali und Phosphorsäure haben P. Wagner und K. Schäfer[1]) in der Weise Versuche angestellt, dass die Knollen von mittlerer und gleichmässiger Grösse guter Speisekartoffeln nahmen, dieselben durch Abbürsten und Waschen sorgfältig reinigten, dann jedesmal 1 Kilo in den verschiedenen Versuchen mit oder ohne Schale in Wasser kochten oder dämpften. Die ungeschälten Kartoffeln wurden unzerschnitten, die geschälten je in 2 Hälften geschnitten, gekocht oder gedämpft. Sie fanden:

1 Kilo ungekochte Kartoffeln enthielt:

	Rohasche, Grm.	Kali, Grm.	Phosphorsäure. Grm.
ungeschält	7,70	4,30	1,79
geschält	7,45	3,75	1,53

[1]) Bericht über Arbeiten d. Versuchsst. Darmstadt. 1874. 97.

Das Absudwasser von 1 Kilo Kartoffeln enthielt:

	Gesammt-Mineralstoffe, Grm.	Kali, Grm.	Phosphorsäure. Grm.
1. Ungeschälte Kartoffeln gekocht .	0.28	0,10	0,02
2. Ungeschälte Kartoffeln gedämpft .	0,09	0,03	0,005
3. Geschälte Kartoffeln gekocht . .	2,15	1,25	0,35
4. Geschälte Kartoffeln gedämpft .	0,55	0,26	0,07

Demnach verloren in Procenten des ursprünglichen Gehaltes:

	Gesammt-Mineralstoffe, %	Kali, %	Phosphorsäure. %
1. Ungeschälte Kartoffeln gekocht .	3,64	2,32	1,12
2. Ungeschälte Kartoffeln gedämpft .	1,17	0,69	0,03
3. Geschälte Kartoffeln gekocht . .	28,86	33,33	22,87
4. Geschälte Kartoffeln gedämpft .	7,38	6,93	4,57

Hiernach erleiden ungeschälte Kartoffeln weder durch Kochen, noch durch Dämpfen einen wesentlichen Verlust an Kali oder Phosphorsäure: bei geschälten Kartoffeln ist der Verlust durch Kochen ein beträchtlicherer als durch Dämpfen, weshalb es sich empfiehlt, geschälte Kartoffeln durch Dämpfen gar zu bereiten.

Nährwerth der Kartoffelschlempe.

Ueber den Nährwerth der Kartoffelschlempe, welche nach dem neuen Brennereiverfahren von Hollefreund, Bohm und Henze gewonnen wird, stellt M. Märcker[1]) einige Berechnungen an, welche wir wegen ihrer vielfachen Bedeutung hier kurz wiedergeben wollen.

Das neue Brennerei-Verfahren[2]) erreicht eine vollständigere Vergährung der Kartoffelstärke (75 % gegen 65 % nach dem alten Verfahren), wodurch eine geringhaltigere Schlempe bedingt ist. Indem nun Verf. annimmt, dass aus 1 Liter Maischraum 1,4 Liter Schlempe resultiren, dass an Stelle von 75 Kilo Kartoffeln pro 100 Liter Maischraum des alten Verfahrens nur 60 Kilo Kartoffeln pro 100 Liter Maischraum nach dem neuen Verfahren gemaischt werden und dabei die Malzmenge (pr. 60 Kilo Kartoffeln 3 Kilo Gerste) keine Veränderung erleidet, findet er den procentischen Gehalt der Schlempe an Nährstoffen nach dem neuen Verfahren im Vergleich zu der nach dem alten Verfahren, wenn die Kartoffeln 24, 20 bzhw. 16 % Stärke enthalten, wie folgt:

	Altes Verfahren			Neues Verfahren		
Bei einem Stärke-Gehalt der Kartoffeln von enthält die Schlempe:	24	20	16	24	20	16
	%	%	%	%	%	%
Proteïn	1,57	1,40	1,24	1,27	1,15	1,00
Fett	0,26	0,23	0,21	0,22	0,19	0,17
N-freie Extractstoffe	5,23	4,71	4,10	3,11	2,74	2,39
Holzfaser	0,94	0,85	0,76	0,77	0,70	0,62
Mineralstoffe	0,63	0,56	0,48	0,52	0,46	0,39
Trockensubstanz	8,72	7,74	6,77	5,88	5,25	4,59
Nährstoffverhältniss	1:3,8	:3,8	:3,7	:2,9	;2,8	:2,8

Hiernach ist also die nach dem neuen Verfahren gewonnene Schlempe pr. gleiches Volumen an allen Nährstoffen geringhaltiger als die Schlempe des alten Verfahrens; auch ist zu bemerken, dass erstere wegen der dün-

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen 1873. 201 u. 275.
[2]) Vergl, diesen Jahresber. 1870/72. 3. 253.

neren üblichen Maischung bei dem neuen Verfahren eine dünnere d. h. wasserreichere ist.

Um 10 Liter Schlempe des alten Verfahrens durch die des neuen Verfahrens von gleichem Nährstoffgehalt zu ersetzen, sind erforderlich:

		wenn die Kartoffeln 24	20	16 % Stärke enthalten.
Neue Schlempe	Liter	10,5	10,4	10,7
+ Futterrüben	Kilo	2,42	2,2	1,8
Neue Schlempe	Liter	10,6	10,5	10,8
+ Maisschrot	Kilo	0,25	0,23	0,19
Neue Schlempe	Liter	10,0	9,8	10,1
+ Abgewelkter Grünmais	Kilo	2,2	2,1	1,75
Neue Schlempe	Liter	11,0	10,9	11,2
+ Pressrückstände aus Zuckerfabriken	Kilo	1,1	1,0	0,83
Neue Schlempe	Liter	11,4	11,2	11,5
+ Centrifugenrückstände aus Zuckerfabriken	Kilo	1,6	1,5	1,2
Neue Schlempe	Liter	9,8	9,7	10,0
+ Frische Diffussionsschnitzel	Kilo	7,1	6,4	5,4
Neue Schlempe	Liter	9,8	9,7	10,0
+ Gepr. Diffussionsschnitzel aus Zuckerfabriken	Kilo	3,1	2,8	2,3

Es müssen daher wesentliche Mengen von Beifuttermitteln gegeben werden, um bei Fütterung mit der Schlempe des neuen Verfahrens den Nährstoffgehalt eines einigermassen gleichen Volumens von alter Schlempe zu erreichen. Es ist aber nach Verf. dieser Umstand nicht ausser Acht zu lassen, da die weniger befriedigenden Resultate, welche bei der Fütterung der neuen Schlempe erzielt sind, auf den Nährstoffausfall gegenüber der Schlempe des alten Verfahrens pr. gleiches Volumen zurückgeführt werden müssen. Weiterhin giebt Verf. eine Reihe Futterrationen mit Einschaltung der Schlempen des alten und neuen Verfahrens, bezüglich derer wir auf das Original verweisen.

Veränderungen der Diffusionsschnitzel beim Aufbewahren in Mieten.

Ueber die Veränderungen, welche die nach dem Diffusionsverfahren gewonnenen Zuckerrüben-Rückstände beim Aufbewahren in Mieten erfahren und über den Futterwerth derselben von M. Fleischer und K. Müller[1]).

Die Verf. suchten die Verluste und Veränderungen festzustellen, welche die Diffussionsschnitzel durch Nachpressen und Vergähren in Mieten erleiden[2]). Ausgehend von der Voraussetzung, dass die Holzfaser der ursprünglichen Rüben resp. Schnitzel durch die Fabrikations- und Zubereitungs-Methode derselben keine Veränderung resp. Verluste erlitten hat, berechnen sie die beim Auslaugen von 100 Gewichtstheilen Rübenschnitzel übrigbleibenden Rückstände wie folgt:

100 Thle. unausgelaugte Schnitzel enthalten 1,204 Thle. Rohfaser
100 „ ausgelaugte „ „ 1,159 „ „

Bezeichnet nun X die Menge des Rückstandes, so berechnet sich nach der Gleichung:

$$1{,}159 : 100 = 1{,}204 : X = 103{,}9.$$

---

[1]) Journal f. Landw. 1873. 89.

[2]) Vergl. hierzu die Versuche von M. Märker und U. Kreusler in diesem Jahresbericht 1870/72. 3. 38.

Auf diese Weise berechnen Verf. die Verluste für ungepresste und nachgepresste Schnitzel, sowie der ungepresst und gepresst vergohrenen Schnitzel. Es entstanden:

	Rüben,	Beim Auslaugen,	Durch Nachpressen,	Durch Vergähren der Schnitzel ungepresst,	gepresst.	
Aus 100 Theilen Rüben . .	—	97,7	75,3	61,1	36,2	Schnitzel.
Aus 100 Thln. unausgelaugter Schnitzel	—	103,9	80,1	65,0	38,5	„
Darin:						
Proteïn	1,285	0,611	0,602	0,545	0,609	
Aetherextract = Fett	0,394	0,084	0,071	0,074	0,212	
Rohfaser	1,204	1,204	1,204	1,204	1,204	
N-freie Extractstoffe	14,080	3,328	3,254	3,021	2,914	
Mineralstoffe	1,037	0,383	0,314	0,346	0,327	
Trockensubstanz	18,0	5,610	5,445	5,190	5,266	
Saftbestandtheile	13,4	1,7	1,0	1,2	2,0	

Es gingen mithin über: Aus 100 Thln. unausgelaugten Schnitzeln

	In die ausgelaugten frischen, ungepresst,	nachgepresst,	In die vergohrenen Schnitzel. ungepresst,	nachgepresst.
Proteïn	47,5	46,8	42,4	47,4
Fett = Aetherextract .	21,3	18,0	18,9	(54)
Rohfaser	100	100	100	100
N-freie Extractstoffe .	23,6	23,1	21,5	20,7
Mineralstoffe	36,9	30,3	33,4	31,5
Trockensubstanz . .	31,2	30,3	28,9	29,3
Saftbestandtheile . .	12,7	7,5	9,0	14,9

Der Verlust beim Pressen und beim Vergähren der gepressten Schnitzel ist daher kein sehr bedeutender; derselbe betraf in letzterem Falle fast ausschliesslich die stickstofffreien Extractstoffe. Es gingen verloren in Procenten der betreffenden Bestandtheile,

	Der Trockensubstanz,	des Proteïns.
1. Durch Nachpressen der ungepressten Schnitzel	2,9 %	1,5 %
2. Beim Vergähren der ungepressten Schnitzel .	7,4 „	11 „
3. „ „ „ gepressten Schnitzel . .	3,3 „	—

Das Vergähren der gepressten Schnitzel hatte keinen Verlust an Proteïn zur Folge, nur ein kleiner Theil des Stickstoffs war in Ammoniak übergegangen, nämlich von 0,0475 % Stickstoff im Saft der gepressten vergohrenen Schnitzel waren 0,0075 % in Form von Ammoniak vorhanden[1]).

Noch deutlicher zeigte sich der Unterschied der Gährung bei ungepressten und gepressten Schnitzeln im Säure-Gehalt derselben. Auf Procenten der Schnitzel berechnet enthielten:

	Die ungepresst vergohrenen,	Die gepresst vergohrenen Schnitzel.
Freie flüchtige Säure	0,017	0,140
Freie nicht flüchtige Säure . .	0	0,161
Gebundene flüchtige Säure . .	0,017	0,018
Gebundene nicht flüchtige Säure	0,023	?

[1]) Verf. beobachteten beim Vermischen des Saftes mit Kalkmilch einen intensiven Geruch nach Trimethylamin.

Was den Futterwerth der Diffusionsschnitzel anbelangt, so ist derselbe ein höherer, als bei den Press- und Centrifugen-Rückständen; der Proteïngehalt der ersteren übertrifft den der letzteren um 45—49 %, und waren 48 % des Proteïns der Rüben in die Schnitzel-Rückstände übergegangen. Das Verhältniss der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen stellt sich:

In den Diffussions-Schnitzeln,				In den	In den	
ungepresst.	gepresst,	ungepresst vergohren,	gepresst vergohren,	Rüben,	Press-, Rückständen	Centrifugen-Rückständen
1:5,6	1:5,5	1:5,7	1:5,1	1:17	1:10,3	1:12,2

Essigsäure-Gehalt des Sauerfutters.

Der Gehalt eines Sauerfutters an freier Essigsäure[1]) wurde auf der Versuchsstation Kuschen[2]) zu 0,21 und 0,29 % gefunden. Der nachtheilige Einfluss des Sauerfutters auf die Milchproduktion hat sich durch Zusatz von etwas Kalkwasser gehoben.

Kalimangel in den Biertrebern.

Bei Verfütterung der Biertreber ist nach Alex. Müller[3]) zu beachten, dass dieselben in Folge des Fabrikationsverfahrens anderen Futterstoffen gegenüber einen auffallenden Mangel an Kali haben. Verf. fand für die procentische Zusammensetzung:

a. der frischen Treber:

Wasser,	Proteïn,	Fett,	N-freie Extractstoffe,	Holzfaser.	Asche,	Sand.
77,28 %	5,44 %	1,63 %	10,19 %	4,22 %	0,91 %	0.33 %

b. der Reinasche.

Kieselerde,	Eisenoxyd,	Kalk,	Magnesia + 1,5 Manganoxyd,	Kali nebst Spuren von Natron,	Phosphorsäure.
27,2 %	2,1 %	16,8 %	12,9 %	2,1 %	38,9 %

An Schwefelsäure und Chlor enthielt die Asche nur Spuren, welche jedoch nach Verf. nicht ersetzt zu werden brauchen, weil sie hinreichend durch Tränkwasser ergänzt werden. Dagegen empfiehlt Verf. bei Verfütterung von grösseren Mengen Trebern eine Ergänzung des fehlenden Alkalis und zwar entweder durch Zusatz von Kalisalzen in Substanz oder durch Beifütterung von kalireichen Futterstoffen als da sind: Wiesenheu, (besonders Rieselgras), Melasse und Wurzelgewächse. Es enthalten nämlich 100 Trockensubstanz:

Treber,	Wiesenheu,	Berliner Rieselgras,	Roggenstroh,	Melasse,	Kartoffeln,	Futterrunkeln.
0,08 %	1,80 %	4,59 %	1,02 %	8,18 %	2,37 %	4,50 %

Hiernach würde man bezüglich des Alkaligehaltes 6 Thle. Heu als naturgemässe Nahrung des Pflanzenfressers ersetzen können durch 2 Theile wasserfreie Treber, 2 Thle. wasserfreies Roggenstroh und 1 Theil wasserfreie Melasse.

---

[1]) Vergl. hierzu diesen Jahresber. 1870/72. **3**. 32.
[2]) Der Landwirth 1873. 215.
[3]) Landw. Centr. Bl. 1874. **1**. 359.

Thierphysiologische Untersuchungen.

I. Untersuchungen über Bestandtheile des thierischen Organismus.

Studien über die Eiweisskörper.

Studien über die Eiweisskörper von O. Nasse[1]).

Die umfangreichen Studien des Verf.'s bezwecken die Ermittelung der Constitution der Eiweisskörper. Bei Behandlung derselben mit Barythydrat wird ein Theil des Stickstoffs leicht abgespalten in Form von Ammoniak, der andere Theil ist fester gebunden und bleibt mehr oder weniger unangegriffen. Das Verhältniss des locker gebundenen N zu dem Gesammt-N des Eiweisskörpers, also

$\frac{\text{Locker gebundener N}}{\text{Gesammt-N}}$ nennt Verf. Q. Dieses Verhältniss ist bei den einzelnen Eiweisskörpern verschieden.

Die einfache Behandlung mit Barythydrat lieferte aber in einer ersten Untersuchungsreihe keine constanten Zahlen, weshalb Verf. in den späteren Untersuchungen die Eiweisskörper erst mit Salzsäure zur Trockne verdampfte und dann erst mit Barythydrat behandelte. Bei der Behandlung der Eiweisskörper mit Salzsäure bilden sich Chlorammon, Tyrosin, Leucin und (nach Hlasiwetz) Glutaminsäure.

Um über die Bindung des N in den Eiweisskörpern eine klare Vorstellung zu gewinnen, studirte Verf. vorab das Verhalten von Barythydrat zu verschiedenen N-haltigen Kohlenstoff-Verbindungen, bei welchen man sich über die Art der Bindung des N bereits eine sichere Vorstellung machen kann. Hierbei stellten sich folgende Unterschiede heraus:

1. Mit Leichtigkeit geben sämmtlichen N in Form von NH_3 ab a. solche Verbindungen, in denen NH_2 an ein sauerstoffhaltiges Kohlenstoffatom gebunden ist, so die Aminsäuren und Säureamide, b. solche, in denen der N nur an Kohlenstoff und zwar mit allen Affinitäten an ein und dasselbe Kohlenstoffatom gebunden ist, so die Nitrite.
2. Nur äusserst langsam werden unter NH_3-Entwickelung zersetzt die Amidosäuren, Körper, in denen NH_2 an Stelle eines an ein sauerstofffreies Kohlenstoffatom gebundenen Wasserstoffatomes getreten ist.
3. Giebt es Stoffe, die nur einen Theil ihres Stickstoffs abgeben. So verliert Asparagin, das gleichzeitig Amido- und Aminsäure ist, ebenso wie Harnsäure nur die Hälfte des N, Kreatin ungefähr 2 Drittel.

Auf Grund dieser Beobachtungen glaubt nun Verf. für die Eiweisskörper annehmen zu können:

1. Ein Theil des N der Eiweisskörper ist ähnlich gebunden wie der N in den Aminsäuren und Säureamiden (Harnstoff) d. h. also gebunden in Form von Amid an Carbonyl (oder an SO_2).
2. Der grösste Theil des übrigen N ist gebunden wie der N in den Amidosäuren, d. h. also in Form von Amid an einen Kohlenwasserstoff. Auf die Präexistenz dieser Verbindungsweise darf man um so eher

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1872. **6**. 589. 1873. **7**. 139 und 1874. **8**. 381. Vergl. auch Chem. Centralbl. 1873. 124 und 137; 1874. 196; ferner Centralbl. f. Agriculturchemie 1873. **3**. 24; 1874. **5**. 103.

schliessen, als solche Amidosäuren leicht aus den Eiweisskörpern gewonnen werden können.

3) Nur als Möglichkeit ist hinzustellen die Bindung eines jedenfalls nur kleinen Theiles des N in der Weise des schwerer austreibbaren N in der Harnsäure.

Indem nun Verf. durch Behandeln mit Salzsäure und Baryt das Verhältniss von locker gebundenem N zum Gesammt-N verschiedener Eiweisskörper feststellt, erhält er folgende Zahlen[1]):

	Q.		Q.
Casein II (B'-Syntonin[2]) . . .	0,0330	Fibrin	0,100
Leim (reinste Gelatine) . . .	0,0335	Eieralbumin II	0,101
Eieralbumin V (B'-Syntonin)	0,0385	Eieralbumin III (A-Syntonin)	0,102
Blutalbumin I (B-Syntonin)	0,0552	Legumin	0,102
Blutalbumin III (A-Syntonin)	0,0575	Eieralbumin I	0,112
Alkali-Blutalbuminat	0,0772	Casein I	0,125
Casein II[a] (B'-Syntonin) . . .	0,0798	Kleber IV	0,170
Blutalbumin II (B-Syntonin)	0,0820	Kleber II (B-Syntonin)	0,181
Serumeiweiss	0,0889	Kleber	0,257
Alkali-Eieralbuminat	0,0986		

Diese Zahlen sind niedriger, als die, welche Verf. in der ersten Untersuchungsreihe durch einfache Behandlung der Eiweisskörper mit Barythydrat erhielt.

Im Uebrigen sind die Syntonine ärmer an lockergebundenem N als ihre Muttersubstanzen, ebenso die Alkali-Albuminate, z. B.

	Syntonine, B	B'	A	Alkalialbuminat,	Muttersubstanz.	
Eieralbumin	—	0,385	0,102	0,0986	0,112	(Eieralbumin I.)
Blutalbumin	0,0552	0,0575	0,082	0,0772	0,0889	(Serumeiweiss).

Diese rein chemischen Thatsachen sucht Verf. sodann für die Physiologie zu verwenden. Man kann sich nach Verf. die Zersetzung der Eiweisskörper im Thierleibe im Grossen und Ganzen auch so vor sich gehend denken, wie die durch Säuren und Alkalien (in nicht allzu grosser Stärke), dass also zunächst (durch verschiedene Fermente in sauerer oder alkalischer Flüssigkeit) die Eiweisskörper gespalten werden in Atomcomplexe, welche nur (oder wenigstens vorzugsweise) locker gebundenen N enthalten, und andere, die umgekehrt arm sind an lockergebundenem N, die auf gleiche Weise immer weiter zerlegt werden und dass dann noch diese Zersetzungsprodukte oxydirt werden. Von dieser Anschauung ausgehend, wird man vermuthen dürfen, dass nur solche Eiweisskörper vollkommen die Rolle des Proteïns in der Nahrung spielen können, deren Gehalt an locker gebundenem N nicht unter einem gewissen, noch näher zu bestimmenden Minimum beträgt. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die Funktion solcher Eiweisskörper mit niederen Werthen von Q der des Leimes entspricht,

---

[1]) Die ersten bloss durch Behandeln mit Barythydrat erhaltenen Zahlen können wir hier übergehen, weil sie Verf. selbst für weniger genau hält als die aufgeführten.

[2]) Unter „Syntonine" versteht Verf. die durch Behandlung der Eiweisskörper mit Salzsäure entstehenden Producte, und zwar sind A-Syntonine, durch Einwirkung von 0,4 %tiger Salzsäure, B-Syntonine durch Einwirkung rauchender Salzsäure auf rohes Eiweiss, B-Syntonine durch Einwirkung rauchender Salzsäure auf vorher coagulirtes Eiweiss erhalten worden.

d. h. sie werden wie dieser wohl im Stande sein, den Verbrauch an circulirendem Eiweiss zu decken, aber sie können nicht das verbrauchte Organeiweiss ersetzen oder Organe und Gewebe bilden.

Wenn hiernach die Annahme gerechtfertigt ist, dass die Eiweisskörper im Organismus beständig ärmer an locker gebundenem N werden, so entstehen umgekehrt auch an locker gebundenem N reichere Eiweisskörper. So fand Verf. Q für Serumeiweiss = 0,0889, für Casein, welches ohne Zweifel aus ersterem entsteht = 0,125. Hierdurch erscheint die Funktion der Milchdrüse offenbar in einem ganz neuen Lichte. Sie liefert einen Eiweissstoff, der zur Ernährung nicht bloss formell geeigneter ist als ein gelöstes und gelöst bleibendes Albumin, das schnell durch Magen und Darm rinnen würde, sondern hauptsächlich functionell geeigneter ist, als das Serumeiweiss, das wenigstens von den bis jetzt untersuchten nativen thierischen Eiweisskörpern am ärmsten ist an lockergebundenem N.

Aus den weiteren Untersuchungen des Verf.'s heben wir hervor, dass in den gleichartigen Gruppen der Eiweisskörper mit abnehmendem Gesammt-N auch der Gehalt an locker gebundenem N abnimmt, ferner dass wenigstens in einigen Fällen parallel mit der Abnahme des Quotienten Q auch der Schwefelgehalt fiel. Schliesslich spricht sich Verf. noch gegen die Annahme der Sulphaminsäure in den Eiweisskörpern nach Schultzen[1]) aus, da er bei der Zersetzung des Eiweisses mit Salzsäure keine Schwefelsäure beobachten konnte.

Ueber Proteïnstoffe.

Ueber die Proteïnstoffe von H. Hlasiwetz und J. Habermann[2]).

Verf. hegten bei Beginn ihrer Untersuchungen über die Proteïnstoffe die Vermuthung, durch Zersetzung derselben mit Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure eine Beziehung zwischen diesen und den Kohlehydraten zu finden. Diese Vermuthung hat sich nicht bestätigt.

In vorliegender Untersuchung haben sie die Zersetzungsprodukte des Caseins beim Behandeln mit Salzsäure und Zinnchlorür festgestellt und finden als solche a) Glutaminsäure, b) Asparaginsäure, c) Tyrosin und Leucin, d) Ammoniak. Das Casein liefert bei dieser Behandlungsweise weder Kohlehydrate noch characteristische Derivate derselben. Früheren Vermuthungen entgegen können Kohlehydrate bei seiner Constitution nicht zugegen sein. Es ist höchst wahrscheinlich, dass das stets auftretende Ammoniak von jenen, im Casein primär enthaltenen Verbindungen abstammt, welche gleichzeitig Asparaginsäure und Glutaminsäure liefern.

Die Glutaminsäure ist entgegen dem Resultat von Ritthausen und Kreusler[3]) nicht ein ausschliessliches Zersetzungsprodukt der Pflanzenproteïnstoffe, sondern sie bildet ein constantes und der Menge nach bedeutendes Zersetungsproduct aller bis jetzt noch als Hauptformen angenommenen thierischen Proteïnstoffe. Verf. erhielten aus dem Casein im Maximum etwa 29 % derselben.

Zersetzung der Eiweisskörper.

Ueber die Zersetzung der Eiweiskörper im Vacuum von

[1]) Vergl. diesen Bericht 1870/72. **3**, 108.
[2]) Journal f. pract. Chemie 1873. **115**. 397.
[3]) Dieser Jahresber. 1870/72. **3**. 58.

N. Gréhant und E. Modrzejewski[1]). Vollständig von Gasen befreites Blut zersetzt sich bei 40° C. im Vacuum einer Quecksilberluftpumpe in Kohlensäure, Wasserstoff- und Stickstoffgas. Ebenso verhält sich Blutserum, wobei das Hämoglobin selbst keine Veränderung erleidet, ferner andere Eiweisskörper, wie Hühnereiweiss. Qualitativ konnte auch Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden.

Stickstoffbestimmung in den Albuminaten.

Ueber die Stickstoffbestimmung in den Albuminaten liegen verschiedene Angaben vor. Dieselben mögen hier wegen ihrer grossen Wichtigkeit für agrikulturchemische Arbeiten kurz aufgeführt werden, wenngleich sie nicht eigentlich in das Gebiet des Jahresberichtes gehören[2]).

M. Märcker[3]) findet nach einem Bericht auf der Naturforscher-Versammlung in Leipzig 1872, dass durch Verbrennung sehr N-reicher Körper (wie Kleber) mit Natronkalk und durch nachheriges Titriren zu wenig N gefunden wird, was darin seinen Grund hat, dass sich beim Verbrennen derselben mehr oder minder anilinartige Verbindungen bilden, welche sich dem Titriren entziehen. Dahingegen hat er nach dieser Methode stets mit der von Dumas durch Verbrennen mit Kupferoxyd übereinstimmende Resultate erzielt, wenn er das Ammoniak nicht durch Titriren sondern als Platinsalmiak bestimmte.

J. Seeger und J. Nowak[4]) können aber auch auf diese Weise durch Verbrennen mit Natronkalk keine befriedigenden Zahlen erhalten; dieselben lagen bei den Albuminaten und Fleisch stets unter denen, welche nach der Dumas'schen Methode erhalten wurden; die Differenz betrug 1,7—2,6 % des vorhandenen N.

Durch Zusatz von Zucker zu den Albuminaten wurde diese Differenz beim Verbrennen mit Natronkalk allerdings vermindert, aber auch der Dumas'schen Methode gegenüber nicht die ganze N-Menge erhalten. In Folge dieser sich widersprechenden Angaben hat auch U. Kreusler[5]) diese Frage in Untersuchung gezogen. Er findet, dass die Will-Varrentrapp'sche Methode bei Anwendung reinen Natronkalkes gleiche Resultate liefert mit denen nach der Dumas'schen Methode, gleichviel ob man dabei mit titrirten Lösungen oder mit Platinchlorid arbeitet, dass die Beimengung von Zucker zu dem Verbrennungsmaterial an sich ohne Einfluss ist, wenn dieselbe auch für die practische Ausführung der Analyse (wie bei sehr N-reichen Substanzen) gewisse Vortheile bietet.

Die abweichenden Resultate von Seeger und Nowak glaubt Kreusler daraus erklären zu müssen, dass erstere mit unreinem, Salpeter-haltigem Natronkalk arbeiteten, welcher, wie Kreusler durch Versuche nachweist, einen Ausfall an Ammoniak bedingt, indem letzteres durch die Salpetersäure zu Wasser und Stickgas verbrannt wird. U. Kreusler empfiehlt daher die grösste Vorsicht bei Auswahl des Natronkalkes und jedesmalige Prüfung desselben auf Salpeter.

---

[1]) Comptes rendus 1874. **79**. 234.

[2]) Vergl. hierzu diesen Bericht 1870/72. **3**. 71—73 über den N-Gehalt des Fleisches.

[3]) Landw. Versuchsst. 1873. 204.

[4]) Archiv f. Physiologie 1873. **7**. 284

[5]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1873. 354.

Auch H. Ritthausen[1]) wendet sich gegen die Untersuchungen von Nowak und Seegen. Er hält sich auf Grund seiner Untersuchungen für berechtigt, die Richtigkeit der Schlussfolgerungen von N. u. S. anzuzweifeln und bezeichnet es als unerwiesen, dass die Natronkalkverbrennung, richtig angewendet, bei sämmtlichen Eiweisskörpern ungenügende und unbrauchbare Resultate gebe.

II. Untersuchungen über Fortpflanzung und Fortpflanzungsorgane.

Protamin in den Samenfäden des Rheinlachses.

In den Samenfäden des Rheinlachses erkannte F. Miescher[2]), zur Zeit der Reife im November, Lecithin, Cholesterin, Fett, Albumin, sowie als Hauptbestandtheil Nuclein (47,7 %). Letzterer Körper ist jedoch nicht frei in den Samenfäden enthalten, sondern in einer unlöslichen, salzartigen Verbindung mit einer organischen Base, dem Protamin. Die analytischen Belege stimmen am besten mit der Formel $C_9 H_{20} N_5 O_2 (OH)$. Zur Zeit der Geschlechtsreife konnten aus den Testikeln eines einzigen grösseren Rheinlachses 20—30 Grm. Protamin gewonnen werden, bis in den October hinein sucht man vergeblich darnach. In Fortsetzung dieser Untersuchung hat J. Piccard[3]) gefunden, dass neben dem Protamin im Lachssperma noch Sarkin und Guanin vorhanden sind.

Bestandtheile des Reptilieneies.

Die chemischen Bestandtheile des Reptilieneies untersuchte A. Hilger[4]). Die Dottermasse enthielt: einen dem Myosin ähnlichen Eiweisskörper mit demselben Verhalten, welches Hoppe-Seyler über Vitellin angiebt, Lecithin und dessen Zersetzungsproducte, Cholesterin; in kleinen Mengen Alkalialbuminat, Eieralbumin, Fett (8—9 %), von Mineralbestandtheilen: Phosphate, Chloride, Sulphate der Alkalien.

In der Schale fanden sich: Calciumcarbonat, Calciumphosphate, keine Magnesiaverbindungen, Spuren von Kieselerde und Eisen, ausserdem Calciumsulphat.

Das Auftreten von Calciumsulphat ist um deswillen beachtenswerth, als es bei den niederen Thierclassen häufiger auftritt, wie bisher bekannt war. So fand Verf. dasselbe auch als Bestandtheil der Holothurienhaut, im Tunicatenmantel (Pyrosoma ind.) bei Phallusien, Salzen etc.

Neben den genannten Stoffen fand sich in der Schale sowohl wie in der Dottermasse, besonders in ersterer, ein äusserst resistenter, stickstoffhaltiger, organischer Körper, frei von Schwefel und Phosphor. Er bildete nach Isolirung eine gelbliche, hornartige Masse, welche sich selbst gegen conc. Kalilauge resistent erwies. Die Elementaranalyse ergab:

C	H	N	O
54,68 %	7,24 %	16,37 %	21,10 %

Verf. glaubt, dass der Körper in sehr naher Beziehung zum Elastin steht.

---

[1]) Journal f. pract. Chemie 1873. **116.** 10.
[2]) Berichte der deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1874. 376.
[3]) Ibidem 1874. 1714.
[4]) Ibidem 1874. 165.

Auf folgende Arbeiten können wir nur hinweisen:

Fortpflanzung.

Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung und Entwickelung des Kanincheneies von C. Weil[1]).

Entwickelung des Hühnereies von F. Durante[2]).

III. Untersuchungen über einzelne Organe und Theile des thierischen Organismus.

1. Knochen.

Zusammensetzung des Knochenphosphats.

Ueber die Zusammensetzung des Knochenphosphats von C. Aeby[3]) und F. Wibel.

Aeby sucht seine bereits früher[4]) über die Constitution des Knochenphosphats ausgesprochene Ansicht in mehreren Abhandlungen zu bekräftigen, ohne wesentlich neues Material beizubringen.

Die bekannte Thatsache, dass frischer Knochen stets mehr Kohlensäure enthält als die entsprechende Menge Knochenasche, die weitere Beobachtung von ihm, dass der Knochen (fossiles Elfenbein) bis 450 ^{0} erwärmt neben Wasser — das bei. 100 ^{0} nicht flüchtig ist — Kohlensäure verliert, welche sich bei späterem Behandeln mit kohlensaurem Ammon nicht restituiren lässt, während dieses bei der über 450 ^{0} in der Glühhitze entweichenden Kohlensäure der Fall ist; diese Thatsachen sind ihm Belege dafür, dass die Kohlensäure in zweierlei Art gebunden ist, nämlich zum Theil an Kalk als kohlensaurer Kalk, und zum Theil locker gebunden als Bestandtheil des Phosphats, welches beim Erhitzen bis 450 ^{0} eine derartige Zersetzung erfährt, dass die Kohlensäure nicht wieder durch Ammoniumcarbonat restituirbar ist. Das Knochenphosphat enthält daher mehr Kalk, als dem 3-basisch phosphorsauren Kalk entspricht, so dass ihm die Formel $Ca_3 P_2O_8 + \frac{1}{3} CaO$ zuerkannt werden muss.

Aber ausser dieser locker gebundenen Kohlensäure enthält das Knochenphosphat auch noch Krystallwasser, welches erst über 200 ^{0} sich verflüchtigt, so dass das Knochenphosphat einen höchst complicirten Atomcomplex darstellt, welcher sich durch folgende Formel wiedergeben lässt:

$$(6\ Ca_3\ P_2O_8\ 2H_2O + 2\ CaO + CO_2) + 3\ aq.$$

Eine Ausnahme von dieser Constitution bildet der Zahnschmelz; derselbe enthält Orthophosphat: am deutlichsten tritt dieser Unterschied hervor, wenn man die Zusammensetzung des Schmelzes und des Zahnbeines mit einander vergleicht, nämlich:

	Schmelz	Zahnbein
Organische Substanz	3,60 pCt.	27,70 pCt.
3-basisch phosphorsaurer Kalk	93,35 „	91,32 „
Kalk	0,86 „	5,27 „

---

[1]) Wiener med. Jahrb. 1873. **1**. 1

[2]) Centrlbl. f. d. medic. Wissensch. 1873. 600.

[3]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wiss. 1873. 97 u. 849; Journal f. pract. Chemie. 1873. **115**. 37. 1874. **117**. 469. **118**. 408; ferner Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1874. 555.

[4]) Dieser Jahresbericht. 1870/72. **3**. 63.

	Schmelz	Zahnbein
Kohlensaurer Kalk	4,80 pCt.	1,61 pCt.
Kohlensaure Magnesia	0,78 „	0,75 „
Eisenoxyd	0,09 „	0,10 „
Schwefelsaurer Kalk	0,12 „	0,09 „

Für die locker gebundene Kohlensäure in den Knochen spricht auch ihr Verhalten gegen Fluoralkalien. Die fossilen Pfahlbauten-Knochen enthalten nach Verf. bis über 4 % Fluorcalcium, mit dem steigenden Fluorgehalt aber hat die Menge der nicht mehr restituirbaren Kohlensäure abgenommen, was nur so erklärt werden kann, dass Fluor an die Stelle dieser Kohlensäure getreten ist, die aber um deswillen auch anders gebunden sein muss als in der Kreide. Der Zahnschmelz dagegen enthält stets entsprechend seinem geringen Kalküberschuss auch nur wenig Fluorcalcium. Umgekehrt ist das Verhalten gegen kohlensaures Eisenoxydul; der Schmelz wird dadurch in tiefblauen Vivianit verwandelt, während das Zahnbein wohl Eisen enthält, aber nicht in phosphorsaurer Verbindung. Beide Vorgänge lassen sich nur erklären bei der oben gegebenen Constitution der Phosphate. Es ist somit unrichtig, die im frischen Knochen bestimmte Kohlensäuremenge auf kohlensauren Kalk als Gemengtheil des Knochens zu berechnen; es ist die Knochenasche, welche den einzig richtigen Ausgangspunkt zu dessen Bestimmung bietet.

Es bedarf auch nach Verf. keines weiteren Beweises, dass sich der Gehalt eines Knochen an organischen Bestandtheilen, sobald sich deren Bestimmung auf den Glühverlust gründet, immer um mehrere Procente und zwar um die Gesammtmenge der verlorenen Kohlensäure zu hoch berechnet. Die letztere entspricht aber genau derjenigen des Kalkes, der sich in der Knochenasche als constituirender Bestandtheil zu den 3 Aeq. Kalk im Orthophosphat addirt, d. h. dem regelmässigen Ueberschuss von 2,3—2,8 % Kohlensäure im frischen Knochen entspricht ein Ueberschuss von 4 u. 5 % Kalk in der Knochenasche.

Zu dieser Fehlerquelle addirt sich noch eine zweite durch den Nachweis einer bedeutenden Menge Krystallwasser im Knochenphosphat, welches beim fossilen Elfenbein erst bei einer 200 ° übersteigenden Temperatur weggeht, während frischer Knochen beim Trocknen nur eine Temperatur von höchstens 150 ° erträgt. Der Nachweis konnte zwar beim frischen Knochen nur auf indirectem Wege geleistet werden; er besitzt aber nach Verf. nichts desto weniger volle Beweiskraft. Die Erfahrung lehrt, dass frischer gepulverter Rinderknochen sich beim Befeuchten mit Wasser merklich erwärmt, dass derselbe, bei mittlerer Sommertemperatur andauernd der Luft ausgesetzt, in fein gevulvertem Zustande nicht nur kein Wasser verliert, sondern bedeutende Mengen desselben aus der Luft aufnimmt. Hieraus schliesst Verf., dass der Knochen ein trocknes Gewebe darstellt, dass diese Trockenheit bei einem mittleren Gehalt von 23 bis 24 % organischer Substanz nicht anders gedeutet werden kann, als durch die Annahme, dass das Phosphat sehr bedeutende Mengen Krystallwasser (gegen 8 %) bindet, welche zum Theil schon über Schwefelsäure im Exsiccator durch Verwitterung verloren gehen.

Auf Grund dieser Thatsachen stellt sich Verf. die Ossification in der

Weise vor, dass die Kalksalze in den Knorpel, welcher die Form der Knochen bedingt und im Anfange ein sehr feuchtes, nach der Ossification ein sehr trocknes Gewebe bildet, eintreten, dass dieser Eintritt mit einer Verdrängung von freiem, unter keinen Umständen aber mit der Verdrängung von chemisch gebundenem Wasser verbunden ist. In der Beobachtung von Warrington[1]), dass 3-basisch-phosphorsaurer Kalk durch Wasser in ein mehr basisches und ein mehr saueres Phosphat umgewandelt werden kann, findet Verf. eine Stütze für seine Erklärung der Constitution der beiderlei Knochenphosphate (Schmelz und Zahnbein) und ist der Ansicht, dass die beiden Phosphate nicht präformirt im Blut vorkommen, sondern sich erst örtlich (in dem Knorpel) bilden.

Die von C. Aeby über die Constitution der Knochenphosphate geltend gemachten Anschauungen finden in F. Wibel[2]) einen heftigen Gegner. Derselbe erblickt zunächst als grosse Schwäche der vorstehenden Beweisführung, dass Aeby seine Schlussfolgerungen aus Untersuchungen von fossilem Elfenbein herleitet und nicht aus solchem von frischen Knochen. Dann bringt F. Wibel Untersuchungsmaterial bei, welches indirect dazu dienen kann, die Richtigkeit der Aeby'schen Analyse, sowie dessen Voraussetzung in Zweifel zu ziehen. Wibel glühte nämlich verschiedene Phosphatverbindungen des Kalkes mit und ohne Zusatz von organ. Substanz mit kohlensaurem Kalk, wobei sich übereinstimmend ergab, dass ein Theil des letzteren in eine feste Verbindung mit dem Phosphat eintritt, und nicht mehr durch Ammoniumcarbonat zu kohlensaurem Kalk regenerirt wird. Zu seinen Versuchen dienten ihm 1. Calciumpyrophosphat ($Ca_2 P_2 O_7$), dargestellt durch Glühen von $CaHPO_4$. 2. Künstlicher Apatit, hergestellt durch Fällen einer heissen $CaCl_2$-Lösung mit ungenügendem $Na_2 H PO_4$ und Glühen dieses Niederschlages*). 3. $Ca_3 P_2 O_8$ mit 45,35 % $P_2 O_5$ (berechnet 45,81 %). 4. Reiner $Ca C O_3$ (vor dem Vermischen gelinde erhitzt). 5. Caseïn als organische Substanz mit 1,74 % Asche. Durch Glühen dieser Phosphate mit kohlensaurem Kalk wurde Kohlensäure entbunden, jedoch konnte ein sehr beträchtlicher Theil derselben durch Ammoniumcarbonat nicht wieder restituirt werden. Die Zersetzungsvorgänge beruhen bei dem Calciumpyrophosphat auf dem Streben, in das neutrale Phosphat überzugehen, bei den neutralen Orthophosphaten auf der Neigung zur Bildung basischer Salze und bei den apatitähnlichen Phosphaten auf dem Austausch von $Ca Cl_2$ gegen CaO. Der Grad der Zersetzung ist von der Constitution des Phosphates, von dem Mischungsverhältniss, von der Stärke und Dauer des Glühens und von der Gegenwart organ. Substanzen abhängig und zwar wird derselbe durch die letzten beiden Momente wesentlich gesteigert.

Die Bestimmung der organ. Substanz der Knochen aus dem Glühverlust liefert daher nach Wibel unrichtige (d. h. zu hohe) Resultate, aber auch ebenso unrichtig ist nach ihm die Annahme Aeby's, dass das

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1873. 827.
[2]) Ibidem 1874. 220, u. Journal f. prakt. Chemie. 1874. **117.** 113.
*) Der Niederschlag enthielt 5,31 % Cl., entsprach somit der Formel $4\ Ca_3 P_2 O_8 + Ca\ Cl_2$

Knochenphosphat gleich dem Apatit als basisches Salz aufgefasst werden kann; die Aeby'schen Analysen sind nicht darnach angethan, für die Constitution des Knochenphosphats eine andere Formel aufzustellen, als die bisher allgemein angenommene, nämlich: $Ca_3 P_2 O_8$.

C. Aeby sucht diesen Ausführungen gegenüber seine Ansicht aufrecht zu erhalten, ohne jedoch andere Gründe, als die bereits angeführten dafür beizubringen.

Zur Chemie der Knochen.

Beiträge zur Chemie der Knochen liefern Rich. Maly und Jul. Donath[1]).

Um über die chemische Constitution der Knochen eine Anschauung zu gewinnen, stellten Verf. zwei Untersuchungsreihen an, von denen sich die erste auf die Löslichkeit des Knochenphosphats gegenüber künstlich dargestellten Phosphaten erstreckte, die andere die Frage ventilirte, ob der Knochen in seinen Hauptbestandtheilen, dem organischen und unorganischen Bestandtheil, eine chemische Verbindung ist oder nicht.

I. Zu den Untersuchungen der ersten Art wurden drei Präparate benutzt:

1. Kalkphosphat, gefällt aus Kalkwasser mit verdünnter Phosphorsäure mit der Vorsicht, dass die Reaction alkalisch blieb. Der ausgewaschene Niederschlag wurde unter Wasser aufbewahrt und im gelatinösen Zustande verwendet.
2. Kalkphosphat, gewonnen durch Einwirkung von Chlorcalcium auf mit Ammon versetztes gewöhnliches phosphorsaures Natron; dieser Niederschlag wurde mehrere Male ausgekocht, getrocknet und geglüht.
3. Ein Stück vom Ochsenfemur, aus compacter Knochensubstanz bestehend, wurde durch Abreiben mit Bimstein gereinigt, ausgewässert, dann grob zerrieben, mit Wasser, Alkohol, Aether und dann wieder mit Wasser gereinigt.

Diese drei Präparate wurden zunächst auf ihre Löslichkeit in reinem Wasser geprüft, und ferner die Knochenmasse ausserdem der lösenden Wirkung verschiedener organischer und unorganischer Substanzen ausgesetzt. — Verf. fanden, dass sich im Mittel in 100000 Theilen Wasser lösen:

	Gelatinöses Kalkphosphat	Geglühtes Kalkphosphat	Knochenpulver
Phosphat . .	2,36	2,56	3,00 Thle.

Die Löslichkeit der Knochenmasse in verschiedenen Salz- etc. Lösungen wurde, weil obiges Pulver des Ochsenfemur so hygroscopisch war, dass es nicht genau gewogen werden konnte, mit gleichen Stücken aus compacter Substanz vom Ochsenfemur festgestellt, welche für diesen Zweck gesägt und glatt polirt wurden. Die Stücke wurden vor und nach dem Versuch lufttrocken gemacht, mehrere Tage hindurch gewogen und aus den gewonnenen Zahlen das Mittel genommen.

---

[1]) Journal für practische Chemie. 1873. **115.** 413.

Die Knochenschliffe hatten in zweiprocentigen Lösungen an Phosphat verloren[1]):

CO_2-haltiges Wasser,	Salmiak,	Galle,	Kochsalz,	Wasser,	Leim,
0,0407	0,0311	0,0290	0,0265	0,0260	0,0244

Traubenzucker,	Milchzucker,	Rohrzucker,	Glycerin,
0,0222	0,0218	0,0207	0,0171

Milchsaures Natron,	Natronphosphat.
0,0154	0,0054.

Hiernach hat CO_2-haltiges Wasser am meisten gelöst; die lösende Wirkung des Salmiaks beruht nach den Verfassern jedenfalls auf einer Doppelzersetzung. Im übrigen ist anzunehmen, dass die im Serum und in den Gewebsflüssigkeiten enthaltenen Salze die Löslichkeit und damit den Umsatz der Knochensubstanz nicht zu erhöhen vermögen gegenüber der lösenden Wirkung, welche reines Wasser auf Kalkphosphat ausübt.

Verf. prüften auch die lösende Wirkung einiger der obigen Substanzen am lebenden Organismus (theils am Hunde, theils am Menschen), indem sie die Phosphorsäure-Ausscheidung erst bei gewöhnlicher Kost feststellten, dann nach Zusatz der betreffenden Substanzen; sie fanden aber, dass weder bei Genuss von Salmiak oder Rohr-, Trauben- und Milchzucker, noch auch bei Einnahme von CO_2-haltigem Wasser (Sodawasser) die Phosphorsäure-Ausscheidung eine Vermehrung erfuhr.

II. Durch eine zweite Untersuchungsreihe wollten Verf. die Frage entscheiden, ob der phosphorsaure Kalk mit dem leimgebenden Gewebe eine chemische Verbindung einzugehen im Stande ist.

Nach einer ausführlichen und kritischen Beleuchtung früherer in diesem Sinne angestellter Versuche prüften die Verf. zunächst das Verhalten von Osseïn, welches sie durch Behandeln eines Ochsenknochen mit verdünnter Salzsäure aschefrei dargestellt hatten, gegen verdünnte Auflösungen des Kalkphosphats, indem sie Stücke des Knochenknorpels zu in Wasser und in verdünnter Salmiaklösung vertheilten Kalkphosphat brachten. Nachdem die Stücke drei Monate in diesen Flüssigkeiten gehangen, wurden sie herausgenommen, aber gefunden, dass ihr Aschegehalt gegenüber dem ursprünglichen Osseïn in keiner Weise zugenommen hatte; es scheint somit der Knochenknorpel zum Kalkphosphat keine chemische Verwandtschaft zu besitzen. Dasselbe beobachteten sie, wenn sie solchen Knochenknorpel mit in statu nascendi befindlichem Kalkphosphat in Wechselwirkung brachten in der Weise, dass derselbe mehrere Wochen abwechselnd in eine Lösung von Chlorcalcium und dann in eine solche von basischem Natronphosphat gelegt wurde.

Dann nahmen Verf. Leimlösungen, setzten dazu Lösungen von Chlorcalcium und gewöhnlichem Natronphospat (letzteres in Ammoniak), welche so hergestellt waren, dass sie sich gerade zu 3-basisch phosphorsaurem Kalk umsetzten, sammelten den erhaltenen Niederschlag nach vollständigem Auswaschen und ermittelten darin das Verhältniss des Leims zu Kalkphosphat. Sie erhielten z. B.

---

[1]) Die aufgeführten Zahlen sind im Sommer gewonnen; andere im Winter angestellte Untersuchungen lieferten niedrigere Zahlen.

Reihe I. Stärke der Leimlösung 1,70 %.			Reihe II. 1,13 %.		
Angewandte Leimlösung	Angewandte Chlorcalcium- u. Phosphatlösung.	Niederschlag enthielt Leim	Angewandte Leimlösung	Chlorcalcium- u. Phosphatlösung	Niederschlag enthielt Leim
800 CC.	In 40 CC.	25,94 pCt.	160 CC.	In 40 CC.	16,01 pCt.
600 CC.		20,60 „	200 CC.		20,24 „
			400 CC.		19,55 „

Diese Zahlen zeigen, dass die in den Niederschlag übergehende Leimmenge nicht allein abhängig ist von der absolut vorhandenen Leimmenge, sondern auch von der Concentration der Leimlösung. Auch fanden Verf., dass Magnesia- und Baryt-Phosphat mit dem Kalkphosphat die gleiche Eigenschaft theilen, Leim bei der Fällung mitzureissen. Dasselbe beobachteten sie, wenn sie Lösungen von Alaun und Leim, oder von Eisenchlorid und Leim, oder von Zinkvitriol und Leim mit Ammoniak, oder endlich eine Lösung von Wasserglas und Leim mit Salzsäure fällten. Auch hier enthielten die Niederschläge von Thonerde, Eisenoxyd, Zinkoxyd und Kieselerde erhebliche Mengen Leim, welche zwischen 19,98 bis 61,8 % betrugen. Nahmen die Verf. statt der Leimlösung eine solche von Eiweiss, Gummi oder Salep, so wurde durch gefälltes Kalkphosphat in denselben ebenfalls von diesen mit niedergeschlagen. Hiernach ist bei allen diesen Niederschlägen nicht an eine Verbindung chemischer Art zu denken, sondern man muss diese Erscheinung in ihrer Allgemeinheit als rein mechanischer Natur auffassen. Da nun reines Wasser nach ersteren Versuchen vom Knochen ebensoviel Kalkphosphat löst, als von reinem Kalkphosphat ohne Gegenwart von Osseïn, so ist kein Grund vorhanden, die Knochensubstanz für eine chemische Verbindung zu halten, vielmehr ist höchst wahrscheinlich, dass man es hier nur mit einer mechanischen, natürlich höchst feinen Mengung zu thun hat.

Knochenzusammensetzung bei CaO- und P_2O_5-armer Nahrung.

Untersuchungen über die Zusammensetzung der Knochen bei kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung von H. Weiske und E. Wildt[1]).

Die früheren Versuche[2]) der Verf. über dieselbe Frage waren an ausgewachsenen Ziegen angestellt und hatten ergeben, dass die Entziehung von Kalk und Phosphorsäure im Futter zwar nachtheilige Folgen und zuletzt den Tod herbeiführte, auf die Zusammensetzung der Knochen aber ohne Einfluss blieb. Durch die vorstehenden Versuche sollte die Frage entschieden werden, ob Kalk- und Phosphorsäure-Mangel im Futter junger, im starken Wachsthum begriffener Thiere einen Einfluss auf die Knochenzusammensetzung ausübt.

Als Versuchsthiere dienten drei circa 2½ Monate alte, frisch geschorene Schaflämmer von gleicher normaler Beschaffenheit, von denen No. I. mit sehr phosphorsäurearmem, No. II. mit sehr kalkarmem Futter, No. III dagegen normal ernährt wurde. No. I. und II. erhielten neben Caseïn, Zucker und Stärke mit Salzsäure ausgewaschenes Strohhäcksel. Der Versuch dauerte vom 14. Mai bis 8. Juli, an welchem Tage No. II.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1873. 341.
[2]) Diesen Jahresbericht. 1870/72. 3. 65.

dem Verenden nahe und No. I. so schwach war, dass es kaum mehr aufzustehen vermochte, weshalb alle drei Thiere geschlachtet wurden. Das Lebendgewicht zu Anfang und zu Ende des Versuchs war folgendes:

	I.	II.	III.
Am 14. Mai . .	46,0 Pfd.	47,0 Pfd.	43,5 Pfd.
„ 8. „ . .	32,0 „	34,9 „	57,0 „
Also	—14,0 Pfd.	—13,0 Pfd.	+13,5 Pfd.

Die Gewichte des lufttrockenen Skelets, sowie der vom 14. Mai bis 8. Juli gewachsenen Wolle waren nachstehende:

	Lamm I.		Lamm II.		Lamm III.	
	Absolutes Gewicht Grm.	In Procenten des Lebendgewichts	Absolutes Gewicht Grm.	% des Lebendgewichts	Absolutes Gewicht Grm.	% des Lebendgewichts
Skelet	1309,0	8,18	1205,0	7,09	1529,0	5,37
a. Kopf . . .	225,0	1,41	196,0	1,15	231,0	0,81
b. Rumpf . . .	506,0	3,16	442,0	2,60	567,0	1,99
c. Beine . . .	578,0	3,61	567,0	3,34	731,0	2,57
d. Os metacarpi d.	19,275	0,12	20,79	0,12	22,77	0,08
Wolle	115,0	0,72	140,0	0,82	262,0	0,92

Ob das Skelet der beiden kalk-, resp. phosphorsäurearm ernährten Lämmer überhaupt eine Gewichtsvermehrung oder Verminderung während der 55-tägigen Fütterung erfahren hat, ist nach den Verfassern nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden, da das Gewicht des Skelets zu Anfang des Versuchs nicht bekannt ist[1]). Ein Unterschied zwischen der Beschaffenheit der Knochen der abnorm und normal ernährten Thiere war nicht zu constatiren; nur zeigten sich die Knochen des normal gefütterten Lammes durchweg fettreicher. Die procentische Zusammensetzung der von Fett und in Wasser löslichen Bestandtheilen befreiten Knochensubstanz ergab sich, wie folgt:

	A. Os metacarpi dextri. Ganzer Knochen.			B. Os metacarpi sinistri. Compacte Substanz.		
	Lamm I.	II.	III.	Lamm I.	II.	III.
	P_2O_5-arme Nahrung	CaO-arme Nahrung	Normal-Nahrung	Pe_2O_5-arme Nahrung	CaO-arme Nahrung	Normal-Nahrung
	%	%	%	%	%	%
Organ. Substanz .	32,86	35,68	33,18	29,80	30,15	29,64
Unorg. „ .	67,14	64,32	66,82	70,20	69,85	70,36
a. Kalk	34,76	34,00	35,01	36,30	36,11	36,36
b. Magnesia . .	0,62	0,63	0,70	0,70	0,73	0,75
c. Phosphorsäure	26,45	26,18	26,79	28,09	28,15	27,84

Uebereinstimmend mit dem früheren Resultat hat auch hier die Zusammensetzung der Knochen, weder bei Kalk- noch bei Phosphorsäurehunger eine irgendwie bemerkenswerthe Aenderung erlitten, sie ist überhaupt unabhängig vom Futter.

---

[1]) Die Lämmer I. und II. hatten zu Anfang des Versuchs ein höheres Lebendgewicht als No. III.; es ist daher sehr wohl anzunehmen, dass das Knochenskelet derselben zu Anfang des Versuchs von wenigstens demselben Gewicht gewesen ist, als das von No. III., und somit gewiss kein Wachsthum erfahren hat, da es am Schlusse sich geringer als bei No. III. herausstellte.
Der Referent.

Nach den Verf.'n entsteht die Knochenkrankheit erst nach abnorm auftretender Säurebildung im Organismus, die eine theilweise Auflösung der Mineralbestandtheile der Knochen zur Folge hat und auch eine neue Ablagerung dieser Stoffe verhindert.

Anm. Wir vermissen in diesen Versuchen eine Angabe über die procentische Zusammensetzung der natürlichen Knochen, besonders über den Wassergehalt derselben, da gut denkbar ist, dass, wenn auch die Zusammensetzung der von Fett und in Wasser löslichen Stoffen befreiten Knochensubstanz der abnorm ernährten Thiere keinen Unterschied von der Zusammensetzung der Knochen normal gefütterter Thiere zeigt, die natürlichen Knochen der ersteren sich doch durch höheren Wassergehalt und einen geringeren Gehalt an Phosphaten vor den letzteren auszeichneten. Letzteres scheint nämlich aus nachstehendem Versuch hervorzugehen.

Substitution des Kalkes in den Knochen und Einfluss kalkarmer Nahrung auf deren Zusammensetzung.

Substitution des Kalkes in den Knochen u. Einfluss kalkarmer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen von J. König, A. Aronheim u. B. Farwick[1]).

Im vorigen Jahresbericht (1870/72, 3. S. 67) wurde berichtet, dass Papillon nach Fütterung von Strontian-, Magnesia- und Thonerde-Phosphat, die Basen derselben in den Knochen auftreten sah, während Versuche von H. Weiske diese Beobachtung in keiner Weise bestätigten. H. Weiske verabreichte jedoch die Erdphosphate neben einem normal zusammengesetzten Futter und war es immerhin möglich, dass dieselben bei Fütterung in einem kalkarmen Futter in die Knochen übergehen würden. Diesen Versuch haben obengenannte Verf. in der Weise ausgeführt, dass ganz junge Kaninchen (4—6 Wochen alt) mit einem kalkarmen Futter ernährt wurden, welches aus 25 Grm. Kleber, 60 resp. 50 Stärke, 20 resp. 30 Sägespähnen und 100 Möhren bestand. Das Futter enthielt nur 0,16 Grm. Kalk und 0,32 Grm. Phosphorsäure, während 100 Grm. Wiesenheu (obige Ration entspricht etwa 125—135 Grm. Wiesenheu) 0,85 Grm. Kalk und 0,45 Grm. Phosphorsäure enthalten. Diesem Futter für je 2 Thiere wurden täglich neben Kochsalz und Kalisalzen die Phosphate in präcipitirtem Zustande zugesetzt und zwar von:

Kalk-,	Strontian-,	Magnesia-,	Thonerde-Phosphat
1,494 Grm.	1,959 Grm.	0,802 Grm.	0,907 Grm.

Die Thiere, welche unter Beigabe von Kalkphosphat ernährt wurden, waren zu Anfang des Versuchs den anderen gegenüber sehr munter, fressbegierig und nahmen rasch an Gewicht zu, aber auch sie erlagen (nach 70- bis 73-tägiger Fütterung) dem Versuch gleich den anderen. Die Thiere (je 2) wurden von 8 zu 8 Tagen morgens nüchtern gewogen mit folgendem Ergebniss:

	Kalk-,	Strontian-,	Magnesia-,	Thonerde-Reihe
24. Oct. 73	1140 Grm.	885 Grm.	1160 Grm.	1315 Grm.
8. Nov.	1430 „	1027 „	1267 „	1387 „
15. „	1650 „	todt	1377 „	1434 „
		Neue Thiere	Eines todt, das andere wog	
22. „	1754 „	768 Grm.	784 Grm.	1405 „
29. „	1902 „	737 „	834 „	todt
6. Dez.	1955 „	todt	877 „	— „
13. „	2100 „	— „	968 „	— „
20. „	1930 „	— „	1030 „	— „
27. „	todt	— „	1020 „	— „
8. Jan. 1874	— „	— „	wog todt 700 „	— „

[1]) Landw. Jahrbücher (von v. Nathusius u. H. Thiel) 1874. 421. Im Auszuge: Zeitschr. f. Biologie 1874. 69.

Die procentische Zusammensetzung der Knochenasche dieser Thiere im Vergleich zu derjenigen eines jungen, etwa 5 Wochen alten Kaninchens war folgende:

Fütterung,	Dauer der Fütterung,	Kalk, %	Strontian, %	Magnesia, %	Phosphorsäure, %	Kohlensäure %
1. Junges Kaninchen, 5 Wochen alt . .	Tage	52,73	—	1,62	40,92	—
2. Kalkphosphat . .	70 „	51,36		0,70	42,54	2,06
3. desgl. . .	73 „	51,92	—	0,82	42,50	2,11
4. Strontianphosphat .	23 „	(44,77)?	5,21	0,64	39,64	1,92
5. desgl. .	27 „	49,27	4,71	–	40,68	2,77
6. desgl. .	20 „	46,78	5,37	1,09	39,47	2,13
7. Magnesiaphosphat .	31 „	51,60		1,48	39,51	2,73
8. desgl. .	82 „	51,92	·	1,68	42,27	2,13
9. Thonerdephosphat .	40 „	51,51	--	1,11	39,76	2,12
10. desgl. .	42 „	51,18	—	0,85	39,33	1,85

Uebereinstimmend mit den Versuchen von Papillon und entgegen den von H. Weiske ist also hier eine nicht unbeträchtliche Menge Strontian an Stelle des Kalkes in die Knochen übergegangen. Dagegen liess sich Thonerde in den Knochen der mit Thonerde-Phosphat gefütterten Kaninchen auch nicht einmal qualitativ nachweisen und zeigt in Uebereinstimmung mit den Versuchen von H. Weiske die Knochenasche der mit Magnesia-Phosphat ernährten Thiere keinen höheren Gehalt an Magnesia, als wie er in der Knochenasche normal ernährter Thiere aufzutreten pflegt.

Die Fleischasche der letzteren Thiere ergab jedoch den anderen gegenüber einen etwas erhöhten Magnesiagehalt, während in der der Strontiankaninchen kein Strontian nachgewiesen werden konnte. Ferner theilen Verf. die Zusammensetzung der natürlichen Knochen der Kaninchen wie folgt mit:

Fütterung,	Dauer derselben,	Alter am Schlachttage: etwa		Wasser, %	Fett, %	Leim, %	Asche %
1. Junges Kaninchen	—	5	Wochen	53,91	0,29	17,96	27,84
2. Kalkphosphat . .	70	15	„	49,63	0,88	20,70	28,79
3. desgl. . .	73	15	„	49,86	0,93	19,36	29,85
4. Strontianphosphat	23	8	„	59,71	1,80	18,55	19,94
5. desgl.	27	9	„	56,79	0,51	20,84	21,86
6. desgl.	20	8	„	53,33	0,58	19,24	26,85
7. Magnesiaphosphat	31	9½	„	56,64	2,03	22,15	19,18
8. desgl.	82	17½	„	50,29	0,98	20,96	27,77
9. Thonerdephosphat	40	11	„	50,94	1,55	22,28	25,23
10. desgl.	42	11	„	61,29	1,21	16,87	20,62

Hieraus ist ersichtlich, dass der Wassergehalt der mehrere Wochen abnorm ernährten Kaninchen entweder gleich oder sogar höher ist, als bei dem jungen Kaninchen (No. 1), dass der Aschegehalt gegenüber dem Wasser mit dem Alter nicht zugenommen hat, wie es nach den Untersuchungen von E. Wildt[1]) in den Knochen der normal ernährten, wachsenden Kaninchen der Fall ist. Ja es scheint sogar, dass die Knochen der abnorm ernährten Thiere sogar von ihrem Aschegehalt verloren haben.

F. Papillon[2]) hat seine vorhin erwähnten Versuche über Veränderung der Knochen durch Beifütterung von Erdphosphaten

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 62.
[2]) Comptes rendus 1873. **76.** 352.

wiederholt und hält an seiner früheren Behauptung fest, dass nach Verfütterung von Magnesiaphosphat sich in den Knochen Magnesia in erheblicherer Menge als im normalen Zustande vorfindet.

Verf. fütterte in einem I. Versuch vom 6. Sept. 1869 bis zum 4. April 1870 eine Taube mit Getreide, welchem fein vertheiltes Magnesia-Phosphat und Carbonat beigemischt war; das Thier erhielt ausserdem destillirtes Wasser, welchem er die Salze des gewöhnlichen Wassers mit Ausnahme des Kalkes zugesetzt hatte. Die Knochenasche der am 4. April getödteten Taube ergab 51,76 % Kalk und 1,81 % Magnesia.

In einem II. Versuch wurden junge Küchen gleich nach ihrer Geburt am 10. Juni mit Reis, welcher in destillirtem Wasser unter Zusatz von Magnesia-Phosphat und Carbonat gekocht war, ernährt, der Reis jedoch am 28. Juni durch Getreide ersetzt. Die Knochenasche dieser Thiere enthielt:

Küchen	No. 1	2	3
Tag des Todes .	4. Juli	12. Juli	25. Juli
Fütterungsdauer .	24 Tage	31 Tage	41 Tage
Kalk	53,45 %	51,59 %	50,51 %
Magnesia . . .	0,83 „	0,90 „	2,01 „

Zu einem III. Versuch nahm Verf. im Winter 1871 3 Jahre alte Frösche, brachte dieselben in ein Bassin, dessen Wasser unter Zusatz von Magnesia-Phosphat und Carbonat von Zeit zu Zeit erneut wurde. Im August und im September 1872 wurden 2 Frösche getödtet; im Innern des Magens fanden sich kugelige Steine, welche unter dem Namen Krebsaugen (yeux d'écrevisses) bekannt sind und sich regelmässig einige Monate vor der Häutung (la mue) bilden; dieselben bestehen aus Kalk und sind dazu bestimmt, die neue Körperschale zu bilden. Drei dieser Steine enthielten in der Asche 55,37 % Kalk und 0,35 % Magnesia.

Im normalen Zustande enthalten diese Steine keine bestimmbaren Mengen Magnesia; auch ergab die Untersuchung der Knochenasche der im II. Versuch verwendeten, gleich nach der Geburt gestorbenen Küchen nur Spuren von Magnesia.

Auf die weitere Schlussfolgerung des Verf.'s, wonach die Menge der in die Knochen eintretenden Metalle (des Magnesiums, Strontiums und Aluminiums, welche letztere er aus seinen früheren Versuchen heranzieht) proportional ist den Atomgewichten derselben, glauben wir nicht näher eingehen zu dürfen, zumal nach den vorstehenden Versuchen eine Ablagerung von Thonerde in den Knochen höchst unwahrscheinlich ist.

Ueber Knochenzusammensetzung bei verschiedenartiger Ernährung.

In Fortsetzung der Untersuchung über den Einfluss von Kalk- und Phosphorsäure-armer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen bringt H. Weiske[1]) eine in Gemeinschaft mit E. Wildt und Kellner angestellte 4. Versuchsreihe, in welcher gleichzeitig die Frage berücksichtigt wurde, ob bei Fütterung von Strontianphosphat zu kalkarmem Futter Strontian in die Knochen übergeht.

Nachdem Verf. einige Bemerkungen Forster's zu seinen früheren Versuchen einer Besprechung unterzogen, giebt er zunächst die Zusammen-

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1874. **10**. 410.

setzung von einem gesunden und knochenbrüchigen Knochen von 2 Hühnern, welche aus demselben Neste stammten, dasselbe Alter hatten und in gleicher Weise circa 8 Wochen lang in einem gemeinsamen Stalle ernährt waren. Im 4. Lebensmonate zeigte das eine Thier (No. II) Krankheitserscheinungen und wurden beide zu gleicher Zeit getödtet. Während die Knochen von No. I vollständig normal und fest waren, erwiesen sich diejenigen von No. II äusserst dünn und biegsam und zeigten stark erweiterte Markräume. Die gleichnamigen Knochen beider Thiere wurden von anhängenden Weichtheilen befreit, durch Aether vom Fett befreit, darauf die Knochensubstanz durch Präpariren von restirendem Mark gereinigt etc. Die Trennung der Knochenmasse in Mark und eigentliche Knochensubstanz hält Verf. für wesentlich und scheint ihm bei den bisherigen derartigen Untersuchungen nicht hinreichend beachtet zu sein. Die bei diesem Verfahren erhaltenen Resultate waren folgende:

	Femur I normal,	Femur II knochenbrüchig
Gewicht des frischen Knochens	6,4700 Grm.	4,7722 Grm.
Darin: Wasser	3,7194 Grm. = 57,49 %	2,0860 Grm. = 43,71 %
„ Trockensubstanz .	2,7506 „ = 42,51 „	2,6860 „ = 56,29 „
Letztere enthielt: Mark .	0,9084 Grm. = 14,04 %	1,3732 Grm. = 28,78 „
Knochensubstanz	1,8422 „ = 28,47 „	1,3128 „ = 27,51 „
	0,984 Grm. H_2O-fr. Mark enthält:	1,3732 Grm. H_2O-fr. Mark enthält:
Fett	0,1092 Grm. = 12,02 %	0,8227 Grm. = 59,91 %
N-haltige organ. Subst. .	0,5378 „ = 59,20 „	0,4043 „ = 29,44 „
Asche	0,2614 „ = 28,78 „	0,1462 „ = 10,65 „
H_2O- u. fettfr. Knochensubstanz	von 1,7125 Grm. enthält:	von 1,2323 Grm. enthält:
Organ. Substanz	0,9309 Grm. = 54,36 %	0,7070 Grm. = 57,21 %
Asche	0,7816 „ = 45,64 „	0,5273 „ = 42,79 „
In der Asche sind enthalten:		
Kalk	0,3964 Grm. = 50,71 %	0,2647 Grm. = 50,20 %
Magnesia	0,0109 „ = 1,40 „	0,0053 „ = 1,01 „
Phosphorsäure	0,2854 „ = 36,52 „	0,1871 „ = 37,37 „

2,7506 Grm. Trockensubstanz des Gesammtknochens enthält:		2,6860 Grm. Trockensubstanz des Gesammtknochens enthält:	
Mark	Knochensubstanz	Mark	Knochensubstanz
33,03 %	66,97 %	51,12 %	48,88 %
oder			
Organ. Substanz	Asche	Organ. Substanz	Asche
59,93 %	40,07 %	73,65 %	26,35 %

Nach vorstehenden Zahlen beruht der Unterschied zwischen dem gesunden und kranken Knochen wesentlich darin, dass die Trockensubstanz des letzteren sehr reich an Mark und Fett, dagegen arm an Knochensubstanz ist. Einen solchen Unterschied hat Verf. bis jetzt bei den Knochen seiner mit kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung gefütterten Thiere nicht beobachtet. Um zu sehen, ob vielleicht die Art der Knochen hierbei von Belang sei, nahm Verf. von den 3 Lämmern des oben referirten Versuchs die Beckenknochen — Verf. hat in den früheren Versuchen nur die Röhrenknochen untersucht — zur Untersuchung und fand:

	Lamm I. Phosphorsäure-,	Lamm II. kalkarme,	Lamm III. normale Nahrung
Gewicht der lufttrocknen Beckenknochen	30,13 Grm.	25,95 Grm.	39,55 Grm.
Darin:			
Wasser	8,80 pCt.	8,20 pCt.	6,39 pCt
Fett	1,16 „	1,86 „	15,28 „
In Wasser lösliche Stoffe	4,64 „	6,24 „	9,75 „
Also wasser- u. fettfreie Knochensubstanz	25,74 Grm.	21,72 Grm.	27,12 Grm.
Die gereinigte wasserfreie Knochensubstanz enthielt:			
Organische Substanz	39,54 pCt.	39,64 pCt.	39,93 pCt.
Mineralsubstanz	60,46 „	60,36 „	60,07 „
In der Asche:			
Kalk	52,57 pCt.	52,36 pCt.	52,55 pCt.
Phosphorsäure	39,60 „	39,41 „	39,86 „

Die procentische Zusammensetzung der wasser- und fettfreien Knochensubstanz ist daher bei allen drei Lämmern im wesentlichen gleich, dagegen übertrifft das absolute Gewicht der gesammten Knochensubstanz des normal ernährten Thieres nicht unwesentlich das der Knochensubstanz von Lamm I. und II., welche mit phosphorsäure- und kalkarmem Futter ernährt waren. Ob in letzterem Falle eine Vermehrung oder Verminderung des Knochenskeletes stattgefunden hatte, konnte nicht festgestellt werden, da das Gewicht der Gesammtknochen zu Anfang des Versuchs nicht bekannt war.

Um daher den Einfluss des mineralstoffarmen Futters auf die Quantität der Knochensubstanz kennen zu lernen, wurde eine Anzahl circa drei Monate alter Kaninchen theils mineralstoffarm, theils normal ernährt. Als mineralstoffarmes Futter diente Gerste, welche mit verdünnter Salzsäure extrahirt und mit destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen war. Neben der Gerste, von welcher die Thiere nach Belieben frassen, erhielten sie destillirtes Wasser zum Saufen. Das Futter konnte so gut als „kalkfrei“ bezeichnet werden.

Gleichzeitig sollte dieser Versuch feststellen, ob bei einem kalkfreien Futter eine Substitution von Strontian oder Magnesia in die Knochen erfolge.

Es erhielten von den gleichalterigen Thieren:

2 Stück kalkfreie Gerste + destill. Wasser,
2 „ „ „ + „ „ + Magnesiumphosphat
2 „ „ „ + „ „ + Strontiumphosphat
1 „ normales Futter + Brunnenwasser,

Beim Beginn des Versuchs wurde ein gleich altes normal ernährtes Kaninchen behufs Feststellung seiner Knochen-Qualität und Quantität getödtet. Ausserdem erhielten zwei circa 6 1/3 Monate alte Kaninchen keine Nahrung, sondern nur destillirtes Wasser.

Die Gewichtsabnahme resp. Zunahme ist in folgender Tabelle enthalten:

	Gewicht der Kaninchen bei Fütterung mit						
	kalkfreier Gerste,		kalkfr. Gerste + Strontiumphosphat,		kalkfr. Gerste, + Magnesiumphosphat,		normalem Futter
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
13. Oct. 1873	1760,0	1770,0	1690,0	1800,0	1720,0	1770,0	1775,0
27. Oct. 1873	1550,0	1620,0	1385,0	1455,0	1570,0	1600,0	1980,0
3. Nov. 1873	1410,0	1450,0	1290,0	1310,0	1470,0	1500,0	2035,0
10. Nov. 1873	1225,0	1280,0	(1150,0)	1160,0	1430,0	1440,0	2070,0
17. Nov. 1873	(1130,0)	1110,0	—	(950,0)	1320,0	1350,0	2145,0
24. Nov. 1873	—	(1035,0)	—	—	1235,0	1300,0	(2206,0)
1. Dec. 1873	—	—	—	—	(1140,0)	1170,0	—
8. Dec. 1873	—	—	—	—	—	1140,0	—
10. Dec. 1873	—	—	—	—	—	(1030,0)	—
Dauer des Versuchs . . .	35	37	28	35	50	60	41 Tage
Gewichtsabnahme . .	38,8 %	41,5 %	32,0 %	47,2 %	33,7 %	41,8 %	—

Zwei nur mit destillirtem Wasser ernährte Kaninchen lebten 32 und 27 Tage, in welchen sie 49,52 und 48,00 % ihres Lebendgewichts verloren.

Von den gestorbenen oder getödteten Kaninchen wurden sämmtliche Knochen gesammelt, präparirt und sowohl mechanisch als auch chemisch mit Aether und Wasser von accessorischen Bestandtheilen befreit. Das Gesammtgewicht der auf diese Weise gereinigten, wasserfreien Knochensubstanz ist in folgender Tabelle enthalten:

Art der Nahrung	Alter	Mechanisch u. chemisch gereinigte Knochensubstanz	Knochensubstanz in Proc. d. Körpergewichts am Todestage	Verlust an Knochensubstanz gegenüber dem zu Anfang getödteten Normalkaninchen		Differenz an Knochensubstanz gegenüber dem zu Ende getödteten Normalkaninchen	
		Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
Normal	5 Monat	53,06	3,08	—	—	—	—
Kalkfr. Gerste + destill. Wasser	5 M. + 35 Tag.	52,50	4,65	0,56	1,06	16,82	24,3
desgl. desgl.	5 M. + 37 Tag.	51,68	5,00	1,38	2,60	17,64	25,4
desgl + Strontiumphosphat	5 M. + 28 Tag.	51,68	4,49	1,38	2,60	17.64	25,4
desgl desgl.	5 M. + 35 Tag.	51,62	5.43	1,44	2,71	18,70	26,9
desgl. + Magnesiumphosphat	5 M. + 50 Tag.	47,03	4,12	6,03	11,37	22,29	32,1
desgl. desgl.	5 M. + 60 Tag.	45,70	4 43	7,36	13,87	23,62	34,1
Normal	5 M. + 41 Tag.	69,32	3,14	—	—	—	—
Ohne Nahrung + destill. Wasser	$6^1/_2$ M. + 32 T.	57,78	5,45	11,54	16,65	15,42	21,1
desgl. desgl.	$6^1/_2$ M. + 27 T.	60,95	5,86	8,37	12,07	12,25	16,7
Normal	$7^1/_2$ Monat	74,60	3,38	—	—	—	—
Normal	$7^1/_2$ Monat	71,80	3,31	—	—	—	—

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass in Folge der abnormen Nahrung wenigstens gegen Ende des Versuchs eine Verminderung der Knochensubstanz eingetreten ist, die um so deutlicher hervortritt, je länger sich die Thiere bei dem stets gleichmässig kalkfreien Futter zu erhalten ver-

mochten. Sowohl bei den Knochen der in Folge von Mineral- als Gesammthunger zu Grunde gegangenen Thiere zeigte sich insofern eine geringe Veränderung der physikalischen Beschaffenheit, als die Markräume gegenüber den normalen Knochen etwas weiter, die Wandungen dagegen etwas dünner geworden waren. Nichtsdestoweniger erwiesen sich alle diese Knochen sowohl im frischen, wie im getrockneten Zustande vollkommen fest und gewährten weder das Bild von rachitischen noch brüchigen Knochen; dass übrigens beim Mineralstoffhunger ebenso wie beim Gesammthunger der Hauptsache nach die Weichtheile (Muskeln etc.) der betreffenden Thiere und nur in weit geringerem Grade die Knochen Verluste erleiden, ergeben die Procentzahlen des gesammten Körperverlustes gegenüber denjenigen des Knochensubstanzverlustes.

Der procentische Gehalt der mechanisch und chemisch gereinigten Knochensubstanz der verschiedenen Versuchsthiere an Gesammtasche, an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure war folgender:

No.	Art der Nahrung	Asche %	Kalk %	Magnesia %	Phosphorsäure %
I.	Normal (5 Monat)	65,62	52,17	1,13	40,02
II.	Kalkfreie Gerste + destill. Wasser	65,74	51,78	1,19	40,93
III.	desgl. desgl.	65,54	52,11	1,08	40,70
IV.	desgl. + Strontiumphosphat	64,87	51,61	1,20	40,39
V.	desgl. desgl.	63,97	51,89	1,17	40,50
VI.	desgl. + Magnesiumphosphat	65,01	51,77	1,21	40,62
VII.	desgl. desgl.	65,15	51,73	1,13	41,12
VIII.	Normal (6⅓ Monat)	67,61	51,91	1,19	39,74
IX.	Ohne Nahrung	67,52	52,22	1,03	39,85
X.	desgl. . . . . ,	67,58	52,23	1,13	39,92
XI.	Normal (7⅓ Monat)	69,04	52,02	1,13	39,88
XII.	desgl.	69,02	52,06	1,15	39,67

Der procentische Gehalt der Knochensubstanz an Kalk und Phosphorsäure ist daher bei allen Thieren, sowohl bei den normal als abnorm ernährten Thieren im wesentlichen gleich. Die geringen Differenzen[1]), welche hier, so wie im Gesammtaschengehalt der Knochensubstanz auftreten, glaubt Verf. auf individuelle Ursachen zurückführen zu dürfen. Auch ergiebt sich conform den früheren Versuchen des Verf.'s, dass selbst bei kalkfreiem Futter durch Beigabe von Magnesiumphosphat eine irgendwie bemerkbare Vermehrung des Magnesiagehaltes in den Knochen nicht statt hat. Von Strontian konnten in dem mit Strontiumphosphat gefütterten Thiere nur Spuren aufgefunden werden. Dieses Ergebniss steht mit dem vorstehenden von J. König gefundenen im Widerspruch. Verf. glaubt denselben dadurch erklären zu können, dass König den Ge-

[1]) Vergl. E. Wildt's Untersuchungen in diesem Jahresbericht 1870/72. 3. 62.

sammt- und nicht wie er den gereinigten Knochen zur Untersuchung verwendet habe, und dass ausserdem die Bestimmungsmethode des Strontians eine fehlerhafte gewesen sei.

Anm. Inwiefern ersterer Umstand von Einfluss gewesen sein kann, müssen fernere Versuche zeigen; bei letzterem Vorwurf scheint aber Verf. übersehen zu haben, dass König sich spectralanalytisch von der Brauchbarkeit der Trennungsmethode von Kalk und Strontian überzeugt hat.

Zusammensetzung der Knochen von knochenbrüchigem Rindvieh.

Untersuchungen der Knochen von knochenbrüchigem Rindvieh von J. Nessler, Brigel und R. v. Fellenberg[1]).

In einem bedeutenden Theile des Schwarzwaldes tritt die Lecksucht oder Nagekrankheit fast jedes Jahr beim Rindvieh auf und wird in den verschiedenen Bezirken bald Hinsch, bald Semper, bald Darre genannt. Ja ganz bestimmte Höfe werden von dieser Krankheit heimgesucht und heissen in betreffenden Gegenden Hinsch-, Semper- oder Darrhöfe; auf anderen, oft nur einige Minuten von ersteren entfernten Höfen beobachtet man die Krankheit nicht oder nur selten und nur in sehr trockenen, futterarmen Jahren. Die Hinschhöfe liegen dort immer auf Granit oder buntem Sandstein, die nahe gelegenen Höfe, welche von der Krankheit verschont bleiben, liegen auf Gneis. Am empfindlichsten und häufigsten tritt die Krankheit auf bei Kühen und Jungvieh, weshalb auf solchen Höfen kein Jungvieh gross gezogen wird. Sobald die Krankheit ausgebrochen ist, bringt man die Thiere auf solche Höfe, wo die Krankheit nicht aufzutreten pflegt, und wo sich das erkrankte Vieh schnell erholt.

Ob die Krankheit in allen Fällen dieselbe ist und mit Knochenbrüchigkeit zusammenhängt, kann Verf. nicht entscheiden. Knochenbrüche kommen in jenen Gegenden selten vor; da aber die kranken Thiere oft „verstellt“ werden und genesen, oder geschlachtet werden, so kann man nach Verf. auch annehmen, dass Knochenbrüchigkeit im weiteren Verlauf der Krankheit mehr auftreten würde. Auch geben die Metzger dortiger Gegend an, dass so erkrankte Thiere leichtere Knochen haben, als andere von derselben Grösse.

Es wurden nun Knochen von gesundem und krankem Rindvieh aus dortiger Gegend der Untersuchung unterworfen, deren Resultate in der auf folgender Seite stehenden Tabelle enthalten sind:

---

[1]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 187, u. Wochenbl. d. landw. Vereins im Grossherzgth. Baden. 1873. No. 6.

	Beckenknochen		Rückenwirbel		Vorderarm Röhrenknochen		Unterschenkel Röhrenknochen		Tibia Gelenkende		Oberschenkel Röhrenknochen
	I. gesund	II. krank	III. gesund	IV. krank	V. gesund	VI. krank	VII. gesund	VIII. krank	IX. gesund	X. krank	XI. krank
In 100 Theilen Trockensubstanz:											
Asche	45,49	36,75	45,50	28,09	64,27	65,96	61,02	66,95	34,82	24,41	63,30
Phosphorsäure	15,93	12,81	18,81	10,59	27,68	29,22	25,92	25,74	14,08	9,36	23,96
Phosphorsaurer Kalk (aus letzterer berechnet)	34,77	27,96	41,06	23,12	60,42	63,48	56,55	56,19	30,73	20,13	52,27
Mehr Asche als phosphorsaurer Kalk	10,72	8,89	4,44	4,97	3,85	2,47	4,47	10,76	4,09	4,28	10,91
Kalk, entsprechend der Phosphorsäure	—	15,15	—	—	32,74	34,26	30,66	-	16,65	10,77	28,31
Kalk gefunden	—	18,54	—	—	36,15	35,71	32,81	—	18,21	12,71	35,60
Kalk an andere Säuren gebunden	—	3,39	—	—	3,41	1,15	2,15	—	1,55	1,64	7,26
Magnesia	—	0,28	—	—	—	—	—	—	—	-	0,78
Kali	—	0,56	—	—	0,10	0,17	0,12	—	0,11	0,11	0,16
Natron	—	0,60	—	-	0,65	0,74	0,72	—	0,43	0,63	0,19
Fett	25,52	36,65	22,65	36,00	1,63	3,96	1,90	1,57	26,70	58,61	2,14
Stickstoff	3,77	4,00	3,41	4,76	4,09	3,84	4,62	4,72	4,15	—	4,47
In 100 Theilen Asche:											
Phosphorsäure	35,02	34,88	41,34	37,69	43,08	44,29	43,92	38,45	42,89	38,33	37,86
Phosphorsaurer Kalk (aus letzterer berechnet)	76,31	77,04	90,24	82,16	94,04	96,68	95,86	83,94	93,63	83,67	82,53
Mehr Asche als phosphorsaurer Kalk	23,66	23,96	9,76	17,84	5,96	3,32	4,14	16,06	6,37	16,33	17,47
Kalk, aus letzterem berechnet	—	41,21	—	—	50,96	52,39	51,96	—	50,74	45,34	44,78
Kalk gefunden	—	50,45	—	—	55,86	54,13	55,59	—	55,48	52,06	56,25
Kalk, an andere Säuren gebunden	—	9,19	—	—	4,90	1,74	3,63	—	4,74	6,72	11,47
Magnesia	—	0,76	—	—	—	—	—	—	—	—	1,24
Kali	—	1,52	—	—	0,29	0,27	0,20	—	0,33	0,44	0,25
Natron	—	1,64	—	—	1,01	1,12	1,22	—	1,31	2,69	0,30

Nach diesen Untersuchungen bezieht sich die chemische Veränderung der Knochen in Folge der Krankheit besonders auf die schwammigen Knochen wie Beckenknochen, Rückenwirbel und Gelenkenden; diese enthalten bei den kranken Thieren immer viel mehr Fett und weniger Asche und in dieser besonders weniger Phosphorsäure, als bei den gesunden Thieren [1]). Bei den Wandungen der Röhrenknochen findet in chemischer Beziehung eine wesentliche Verschiedenheit zwischen gesunden und kranken Knochen nicht statt. Die übrigen Unterschiede erhellen aus den Zahlen selbst.

Ursache der Knochenbrüchigkeit.

Im Anschluss an vorstehende Untersuchung bespricht J. Nessler (im Wochenbl. d. landw. Vereins in Baden 1873. No. 6) die Ursache der Lecksucht und der damit zusammenhängenden Knochenbrüchigkeit. Er erblickt dieselbe in einer mangelhaften Blutbildung und in Folge dessen in einer mangelhaften Ernährung des Körpers. Letztere kann bedingt sein durch eine fehlerhafte Beschaffenheit der Verdauungsorgane oder durch eine fehlerhafte Beschaffenheit des Futters. Aber auch hier handelt es sich um 2 Fragen, entweder ob im Futter schädliche Stoffe enthalten sind, welche die Gesundheit der Thiere also auch deren Ernährung stören, oder ob dem Futter Bestandtheile fehlen, die zur richtigen Ernährung des Futters nöthig sind. Nach den mehrjährigen Untersuchungen der Futterverhältnisse der mit der Krankheit behafteten Gegend glaubt Verf. beides annehmen zu dürfen. Zunächst schreibt er der Sumpfdotterblume (Caltha palustris), deren Giftigkeit [2]) von ihm erkannt ist, einen nicht unwesentlichen Antheil bei der Krankheitserscheinung zu, vielleicht neben noch anderen Pflanzen; dann waren die von solchen Gütern, wo die Krankheit häufig auftritt, untersuchten Heusorten ärmer an Proteïn, Natron, Phosphorsäure und Kalk, als andere Heusorten. Auf Grund dieser Untersuchungen und der bereits in dortiger Gegend von Landwirthen angestellten Beobachtungen empfiehlt Verf. folgende Mittel zur Vermeidung der Lecksucht resp. der Knochenkrankheiten: 1. Richtige und regelmässige Gaben von Kochsalz und zwar bei jeder Fütterung so viel, dass erwachsene Thiere täglich 30—45 Grm. pr. Kopf erhalten, 2. Wenn phosphorsaurer Kalk im Futter fehlt, neben Kochsalz etwa 50 Grm. Knochenasche pro Kopf und Tag. 3. Vertilgung von Sumpfdotterblume und Bärwurz (nach Haubner) da, wo sie vorkommen. Dieses geschieht bei der Sumpfdotterblume durch Entwässern des Bodens, beim Bärwurz durch Ausroden resp. durch Pflügen des Bodens.

Anmerkung: Hierzu mag bemerkt werden, dass in der Boker Haide (Westfalen) die Knochenbrüchigkeit des Rindvieh's ebenfalls nur auf bestimmten Höfen und Gütern stationär ist, während naheliegende Wirthschaften gar nicht davon zu leiden haben. Eine von F. Stohmann [3]) untersuchte Wiesenheuprobe dieser Gegend (Wiedenbrück) hat allerdings etwas weniger Kalk und Phosphorsäure als gutes und Normalheu, jedoch ist der Unterschied kein derartiger, dass hieraus allein die Ursache hergeleitet werden könnte. Im Auftrage des Preuss. landw. Ministeriums hat sodann H. Müller [4]) eine genaue

---

[1]) Vergl. hierzu diesen Jahresber. 1870/72. **3.** 60.
[2]) Ibidem. 1870/72. **3.** 37.
[3]) Ibidem 1868/69. 546.
[4]) Landw. Jahrb. 1873. 1.

botanische Bestimmung der auf verdächtigen und unverdächtigen Wiesen dieser Gegend wachsenden Pflanzen vorgenommen, und gefunden, 1. dass keine einzige Pflanzenart existirt, die sämmtlichen verdächtigen Flächen gemeinsam, gleichzeitig sämmtlichen unverdächtigen Wiesen fehlt, 2) dass auch keine einzige Pflanzenart auf sämmtlichen Flächen in relativ grösserer Menge, als auf den unverdächtigen Flächen auftritt. Müller schliesst daher, dass dort keine einzige eigenthümliche Pflanzenart existirt, der man die Ursache der Knochenbrüchigkeit zuschreiben könnte.

Wirkung der Milchsäurefütterung.

Ueber die Wirkung der Milchsäurefütterung auf Thiere von C. Heitzmann[1]).

Angeregt durch die Angaben, dass im Harn rhachitischer und osteomalacischer Personen, sowie in der Flüssigkeit malacischer Knochen Milchsäure auftritt, führte Heitzmann eine Reihe Versuche über die Wirkung der Fütterung und subcutanen Injection von Milchsäure auf die Knochen lebender Thiere aus. Als Versuchsthiere dienten 5 Hunde, 7 Katzen, 2 Kaninchen und 1 Eichkätzchen.

Schon in der 2. Woche nach Beginn der Verabreichung der Milchsäure, sei es auf dem Wege der Fütterung oder durch subcutane Injection, zeigte sich bei den Hunden und Katzen, bei gleichzeitiger Einschränkung der Zufuhr von Kalksalzen in der Nahrung eine Schwellung der Epiphysen der Röhrenknochen an den Extremitäten, ferner eine Schwellung an den Ansatzstellen der Rippenknochen an die Rippenknorpel. Die Anschwellungen der Epiphysen und der Rippenansätze nahmen bis in die 4. und 5. Woche continuirlich an Umfang zu; gleichzeitig erfolgten Verkrümmungen an den Knochen der Extremitäten. Microscopisch verhielten sich diese Epiphysen ganz wie die rhachitischer Kinder. Als begleitende Erscheinungen bei der Milchsäure-Fütterung traten auf Katarrhe der Conjuctiva, der Bronchial-, Magen- und Darmschleimhaut, Abmagerungen und Zuckungen der Extremitäten.

Wurde die Milchsäure-Fütterung länger fortgesetzt, so nahm die Schwellung der Epiphysen der Röhrenknochen wieder ab, ebenso wurde Verkrümmung der Röhrenknochen bis zu einem gewissen Grade rückgängig.

Nachdem aber die Fütterung mit Milchsäure 4—5 Monate lang fortgesetzt war, wurden unter häufiger Wiederholung der katarrhalischen Erscheinungen an den genannten Schleimhäuten die Knochen völlig weich und nahmen eine weidenähnliche Biegsamkeit an. Der Befund dieser Knochen war ganz derselbe, wie bei den Knochen von an Osteomalacie gestorbenen Menschen.

Bei den drei Nagern trat keine Schwellung der Epiphysen ein. Ein Kaninchen verstarb 3 Monate, das andere 5 Monate nach begonnener Milchsäure-Fütterung unter den Erscheinungen der Inanition. An den Knochen dieser Thiere waren keine ausgesprochenen Erscheinungen von Rhachitis und Osteomalacie nachzuweissen.

Das Eichkätzchen zeigte sich nach 11-monatlicher Fütterung dem Ende nahe. (Der Befund der Untersuchung dieses Thieres ist noch nicht mitgetheilt).

---

[1]) Wiener Anzeiger 1873, 113, referirt nach „Chemisches Centr.-Bl. 1873, 601.

Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass man an Fleischfressern durch fortgesetzte Verabreichung von Milchsäure anfangs Rhachitis, später Osteomalacie künstlich hervorzurufen vermag.

Anm. Diesem Schlusse können wir uns nicht unbedingt anschliessen. Verf. bemerkt, dass er bei Verabreichung der Milchsäure gleichzeitig die Zufuhr von Kalksalzen in der Nahrung der Thiere beschränkt hat Man kann daher im Sinne derjenigen Physiologen, welche die Knochenkrankheiten dem Mangel an Kalk und Phosphorsäure im Futter zuschreiben, die Ursache obiger Erscheinungen ebenso gut im Mangel des Futters an Kalksalzen erblicken, als in der Zufuhr von Milchsäure. Unserer Meinung nach wäre der Schluss des Verf.'s nur dann gerechtfertigt, wenn den Thieren neben normalem Futter Milchsäure einverleibt wäre; die Versuche würden in diesem Falle noch bedeutend an Beweiskraft gewonnen haben, wenn Verf. 2 Reihen Versuchsthiere gebildet hätte, von denen die eine mit dem normalen Futter ohne jeglichen Zusatz, die andere mit demselben Futter unter gleichzeitiger Zufuhr von Milchsäure ernährt worden wäre.

Nähreffect von beigefüttertem phosphorsaurem Kalk.

Ueber den Einfluss des beigefütterten phosphorsauren Kalkes auf die Knochenbildung und Fleischproduktion junger Thiere hat V. Hofmeister[1]) Versuche in der Weise angestellt, dass er 6 Stck. 8 Wochen alte Schaflämmer in 2 Abtheilungen zu je 3 Stück brachte, welche beide dasselbe Futter (Kartoffeln und Heu) und nur mit dem Unterschiede erhielten, dass der einen Abtheilung neben diesem Futter noch phosphorsaurer Kalk[2]) beigegeben wurde. Das Ergebniss dieser Versuche ist in folgenden Zahlen kurz wiedergegeben:

	Versuchs-Abschnitt I Dauer: 28 Tage		II 36 Tage		III 35 Tage		IV. 77 Tage	
	Abthl. 1	Abthl. 2	Abthl. 1	Abthl. 2	Abthl. 1	Abthl. 2	Abthl. 1	Abthl. 2
Zusatz von phosphorsaurem Kalk	ohne	mit	mit	ohne	ohne	mit	ohne	mit
Verzehr von	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
a. Heu . . .	81,31	82,41	107,09	106,76	95,67	100,86	197,49	216,21
b. Kartoffeln.	84,00	84,00	189,00	189,00	252,00	95,67	689,0	693,0
Menge des zugesetzten phosphorsauren Kalkes	—	0,336	0,432	—	-	0,630	—	1,386
Zunahme an lebenden Gewicht								
a. Im Ganzen	10,21	9,19	13,47	12,48	2,99	7,49	25,81	26,660
b. pr. Kopf u. Tag	0,120	0,109	0,125	0,116	0,029	0,071	0,112	0,115
Zur Erzeugung von 1 Pfd. leb. Gew. erforderlich:								
a. Kartoffeln.	8,23	9,13	14,03	15,13	84,00	32,35	25,80	27,00
b. Heu . . .	7,97	8,97	7,95	8,54	31,39	13,48	7,40	8,40

Der Nähreffect des Futters ist daher durch die Beigabe des phosphorsauren Kalkes in keiner Weise weder zu Gunsten noch zu Ungunsten desselben beeinflusst worden. Auch waren die Schlachtresultate, welche wir in dem Kapitel „Physiologisch anatomische Untersuchungen" mittheilen, bei allen Thieren im wesentlichen gleich. Etwas verschieden verhielten sich

---

[1]) Landw. Versuchsst. 1873. **16**. 126.

[2]) Derselbe enthielt 42,16 % Phosphorsäure, 33,50 % Kalk und 23,35 % Wasser.

jedoch die Knochen der Thiere der beiden Abtheilungen. Untersucht wurden Kinnladen, Schulterblatt, Armbein, Vorarmbeim, Schienbein; das absolute und specifische Gewicht dieser Knochen betrug:

	Abth. 1 ohne Zusatz.	Abth. 2 mit Zusatz von phosphorsaurem Kalk.
1. absolutes Gewicht dieser Knochen in Summa . . .	464,66 Grm.	467,98 Grm.
2. Spec. Gewicht derselben im Mittel.	1,350 „	1,384 „

Mit dem geringeren specif. Gew. der Knochen der Thiere von Abthl. 1 steht im Einklang ihr durchweg grösserer Gehalt an Fett, wie folgende Zahlen für die procentische Zusammensetzung der wasserfreien Knochen zeigen:

	Kinnlade,		Schulterblatt,		Armbein,		Vorarm-ellenbogen,		Schienbein.	
Zusatz:	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Organische Substanz	34,05	33,40	53,60	51,70	56,10	55,8	51,78	52,44	50,95	50,92
Fett	4,50	2,97	26,55	23,50	40,70	36,9	30,75	29,91	28,96	28,89
Knorpelsubstanz . .	29,55	30,43	27,05	28,20	15,40	18,9	21,03	22,53	21,99	22,03
Mineralstoffe . . .	65,95	66,60	46,40	48,30	43,90	44,2	48,21	47,56	49,05	49,08
Phosphorsäure . .	26,2	27,80	19,60	20,50	19,30	19,4	19,7	19,9	19,7	20,3
Magnesia	1,57	0,85	0,46	0,50	0,47	0,59	0,55	0,57	0,52	0,47
Kalk	31,3	33,90	24,50	24,90	22,60	22,9	23,9	24,1	24,3	22,6

An diesen Resultaten der Knochenanalysen wird nichts geändert, wenn die Knochen in ihrer natürlichen Zusammensetzung d. h. im wasserhaltigen Zustande genommen werden; denn sie hatten:

Wasser	34,50	36,40	23,10	23,50	20,80	22,65	13,60	15,10	24,70	24,30 %

Verf. prüfte zu gleicher Zeit die Verdaulichkeit der im Futter verzehrten Menge an Kalk und Phosphorsäure mit nachstehendem Ergebniss:

	1. Bei den Thieren ohne Zusatz von Kalkphosphat:			2. Bei den Thieren mit Zusatz von Kalkphosphat:		
	Aufgenommen im Futter, Grm.	Ausgeschieden im Koth, Grm.	Verdaut, Grm.	Aufgenommen im Futter, Grm.	Ausgeschieden im Koth, Grm.	Verdaut. Grm.
I. Versuch:						
Kalk . . .	21,782	11,750	10,032	23,852	12,500	11,352
Phosphorsäure	16,250	12,050	4,200	18,820	10,350	8,470
II. Versuch:						
Kalk . . .	11,717	9,300	2,417	15,854	10,850	5,004
Phosphorsäure	14,142	8,350	5,792	18,620	11,100	7,520

	1. Versuch (6 Grm. Kalkphosphat) Kalk,	Phosphorsäure	2. Versuch 9 Grm. Kalk,	Phosphorsäure.
Die mit Kalkphosphat gefütterten Thiere verzehrten in letzterem:	2,010	2,530	3,003	3,695 Grm.
Verdauten mehr als erstere Thiere	1,320	4,270	2,587	1,728 „
Also vom beigefütterten Phosphat nicht verdaut	0,690	—	0,416	1,967 „

Bei einer Gabe von 6 Grm. Kalkphosphat sind 65,6 % Kalk und Phosphorsäure sogar ganz verdaut worden; bei einer Gabe von 9 Grm. steigt die Ausnutzung des Kalkes auf 86,2 %, die der Phosphorsäure beträgt 47,0 %.

In ähnlicher Weise fand Verf. bei anderen Versuchen, dass bei Verfütterung von 10 Grm. Superphosphat mit in Wasser löslichen 1,200 Grm. CaO und 1,950 Grm. P_2O_5 letztere Mengen vollauf verdaut werden und noch ein Theil der in Wasser unlöslichen Menge CaO und P_2O_5; bei Verabreichung von grösseren Mengen und über 20 Grm. hinaus geht jedoch die Verdaulicheit der beiden Bestandtheile herunter. —

Assimilation von phosphorsaurem Kalk.

Ueber die Assimilation des phosphorsauren Kalkes haben auch H. Weiske und E. Wildt[1]) Versuche angestellt. Dieselben wählten als Versuchsthiere 2 vollständig gesunde und normale Ochsenkälber im Alter von 5—6 Monaten, denen sie in eigens eingerichteten Ställen folgende Futterration pro Tag verabreichten:

	Wiesenheu,	Spreu,	Hafer,	Schrotgemisch,	Rüben.
Thier I	900 Grm.	1000 Grm.	1000 Grm.	1250 Grm.	3000 Grm.
Thier II	1200 „	1000 „	1000 „	1250 „	3000 „

Hiervon lies No. 1 während der 16-tägigen Fütterungsperiode 1595 Grm., No 2 520 Grm. Heu-Rückstände. Nach einer 8-tägigen Vorfütterung wurden diesem Futter vom 26. Januar bis 3. Februar pr. Kopf und Tag 12,0 Grm. Kalkphosphat mit 6,44 Grm. Kalk und 5,21 Grm. Phosphorsäure zugesetzt, und die Ausscheidungen an beiden Stoffen im Harn und in den Fäces pr. Tag festgestellt. Mit Berücksichtigung der in den Futterrückständen enthaltenen Kalk- und Phosphorsäure-Mengen erhielten Verf. folgende Durchschnittsmengen:

	Thier I		Thier II	
	Kalk	Phosphorsäure	Kalk	Phosphorsäure
1. Erste Versuchsperiode ohne Zusatz von Erdphosphat (19.—25. Jan.)				
Im Futter pr. Tag aufgenommen	26,69 Grm.	32,72 Grm.	31,42 Grm.	34,18 Grm.
In Futter-Rückständen, Harn und Koth pr. Tag	13,12 „	14,36 „	14,30 „	11,93 „
Also assimilirt .	13,57 „	18,36 „	17,12 „	22,25 „
Oder in Procenten	50,8 %	56,1 %	54,5 %	65,1 %
2. Zweite Periode mit Zusatz von 12 Grm. Kalkphosphat (26. Jan. bis 3. Febr.)				
Im Futter pr. Tag aufgenommen	33,13 „	37,93 „	37,86 „	39,39 „
In Futter-Rückständen, Harn und Koth pr. Tag	16,50 „	16,33 „	21,07 „	17,61 „
Also assimilirt .	16,63 „	21,60 „	16,79 „	21,78 „
Oder in Procenten	50,2 %	56,9 %	44,4 %	55,3 %
In Folge der Phosphat-Beifütterung mehr assimilirt	+3,06 Grm	+3,24 Grm.	—0,33 Grm.	—0,47 Grm.

Bei Thier No. I hat daher die Zugabe von Erdphosphaten eine Vergrösserung der Assimilation von circa 50 % des Zusatzes verursacht, während sie bei Thier No. II wirkungslos blieb[2]). Letzteres Thier hat täglich eine grössere Futtermenge und damit eine grössere Menge verdaulicher

---

[1]) Journ. f. Landw. 1873. 139.

[2]) Das geringe Minus verweisen Verf. in die Fehlergrenzen.

Erdphosphate aufgenommen, woraus es, wie Verf. annehmen zu dürfen glauben, seinen vollen Bedarf, nämlich 17,12 Grm. Kalk und 22,25 Grm. Phosphorsäure zu decken im Stande war, so dass die Zugabe der Erdphosphate ohne Wirkung blieb.

Wirkung des phosphors. Kalkes bei Aufzucht von Schweinen.

Ueber die Wirkung des phosphorsauren Kalkes bei Aufzucht von Schweinen macht E. Heiden[1]) folgende Mittheilung:

Zwölf junge Ferkel von demselben Wurf wurden im Alter von 8 Wochen in 3 Abtheilungen gebracht, von denen Abth. I. 4 ganz kräftige, Abth. II. 4 etwas schwächere und Abth. III. 4 ganz schwache Thiere enthielt. Das Futter bestand bei allen Abtheilungen aus geschrotener Gerste und Schlickermilch, zu welchem für je zwei Thiere aus jeder Abtheilung 25 Grm. phosphorsaurer Kalk pro Kopf und Tag gesetzt wurde. Da die beiden ohne Zusatz von Kalkphosphat gefütterten Thiere der Abtheilung III. in ihrer Entwickelung sehr zurückblieben, so erhielten sie ebenfalls obigen Zusatz. Die Lebendgewichtszunahme der Thiere in derselben Zeit erhellt aus folgenden Zahlen:

	Ia.	Ib.	IIa.	IIb.	IIIa.	IIIb.	
Kalkphosphat:	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	
Lebendgewicht zu Anfang	34,5	32,5	25,5	25	18,5	20	Kilo.
						mit**)	
Gewichtszunahme im Ganzen*)	176	180	172	163,5	183,5	131,5	„
Zunahme pro Tag	1,23	1,26	1,21	1,15	1,29	1,29	„

Hieraus schliesst Verf., dass die Beifütterung des phosphorsauren Kalkes bei den stärkeren Schweinen keinen, dagegen bei den schwächeren der Abth. II. einen günstigen Einfluss hat. Bei späteren Mastversuchen mit denselben Thieren war jedoch die Beifütterung des phosphorsauren Kalkes ohne jegliche Wirkung.

Rothfärbung der Knochen durch Krappfütterung.

Ueber Rothfärbung der Knochen durch Krappfütterung hat H. Weiske[2]) beobachtet, dass bei Kaninchen, welche Kleie und gemahlene Krappwurzeln erhielten, schon nach 3-tägiger Fütterung die jüngsten Knochenzellen an der Ossificationsgrenze des Intermediärknorpels (Femur), wie sich durch microscopische Untersuchung ergab, deutlich roth gefärbt waren; macroscopisch liess sich die Rothfärbung nicht oder nur schwach nachweisen. Nach 14-tägiger Krappfütterung waren bei den Röhrenknochen eines circa 3 Monate alten Thieres nicht nur die jüngst gebildeten Producte des Intermediärknorpels, sondern auch die Wandungen der Markhöhle und die unter dem Periost liegende Schicht deutlich geröthet. Die Röthung der Markhöhlenwandung erstreckte sich immer weiter nach der Mitte der Diaphyse zu, als diejenige unter dem Periost. Wesentlich stärker, jedoch ebenfalls nur an den Enden der Diaphyse, war die Färbung nach 34-tägiger Fütterung, wobei jedoch die Röthung bei den Knochen der älteren Kaninchen deutlicher hervortrat, als bei denen der jüngeren. Bei 2 der 34 Tage lang mit Krapp gefütterten Kaninchen

[1]) Neue landw. Ztg. 1874. 13.
*) In 143 Tagen.
**) In 102 Tagen.
[2]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 412.

wurde die Krappfütterung unterbrochen und nur mehr reine Kleie gegeben. Der Harn blieb hierbei noch längere Zeit roth gefärbt, auch zeigten die Knochen dieser Thiere nach 14 und 28 Tagen eine intensive Rothfärbung, wenngleich sie sich auch bei dem letzteren etwas vermindert hatte.

Ein stark gefärbter Knochen mit verdünnter Salzsäure behandelt, liess den zurückbleibenden Knorpel, besonders nach Zusatz von Alkali, noch gefärbt erscheinen, während der salzsaure Auszug, mit Ammoniak versetzt, einen Niederschlag gab, welcher keine Spur einer Röthung zeigte.

Verf. schliesst hieraus mit Lieberkühn [1]), dass der Farbstoff nicht durch die mineralische, sondern durch die organische Substanz des Knochens fixirt wird.

Auch Strelzoff [2]) hat sich mit Krappfütterung beschäftigt, um auf diese Weise Aufklärung über das Knochenwachsthum zu erhalten. Verf. operirte mit Tauben und schliesst aus seinen Versuchen:

1. Sowohl die Knochen der jungen wie erwachsenen Tauben werden durch Krapp gefärbt, die Färbung tritt rascher bei jüngeren als erwachsenen Tauben ein.
2. Die Knochen der ganz alten Tauben werden durch Krappfütterung entweder gar nicht oder sehr schwach gefärbt. Diese Eigenthümlichkeimt uss wahrscheinlich in der chem. Beschaffenheit der organ. Grundlage des Knochengewebes alter Tauben gesucht werden.
3. Nicht allein das während der Krappfütterung abgelagerte, sondern auch das vor derselben schon gebildete Knochengewebe wird durch Krapp gefärbt.
4. Zwischen den Blutgefässen und dem Knochengewebe ist ein Saftröhrensystem eingeschoben, welches mit den Ausläufern der Knochenkörperchen in Verbindung steht, mit demselben ein Ganzes bildet und wohl als lymphatisches System der Knochen betrachtet werden kann.
5. Die Knochen werden während der Krappfütterung nach der Richtung ihrer Saftkanäle gefärbt.

Entwickelung u. Wachsthum der Knochen.

Ueber die Entwickelung und das Wachsthum der Knochen liegt eine Reihe von Untersuchungen vor, welche jedoch keinen Auszug gestatten; wir müssen uns vielmehr mit einem kurzen Hinweis auf dieselben begnügen:

1. Zur Lehre von der Knochenentwickelung von Strelzoff [3]). Verf. resumirt den Prozess der Knochenentwickelung wie folgt: „Das einmal gebildete Knochengewebe, sei es neoplastisch oder metaplastisch, persistirt und nimmt durch Anbildung neuer Knochensubstanz und interstitielles Wachsthum zu, wobei die selbstständige Entwickelung und das nach gewissen Richtungen erfolgende Wachsthum der Knochentheile eine typische Gestaltung der Knochen, in der Periode, wo diese Knochentheile zu einem Knochenindividuum sich vereinigen, bedingen." „Aus den Befunden bei rachitischen Knochen ergiebt sich, dass

---

[1]) Archiv f. Anatomie. 1864. 598

[2]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 737.

[3]) Ibidem. 1873. 273.

die rachitische Störung als eine Missbildung aufzufassen ist, welche, abgesehen von mangelhafter Ablagerung der Kalksalze, durch die Aberration von dem normalen Ossificationstypus und die Architecturstörung der wachsenden Knochen characterisirt wird."

2. Die Bildung des Knochengewebes von L. Stieda[1]).
Stieda hält auf Grund seiner Untersuchungen die alte (Appositions-, Resorptions-) Theorie gegenüber der von Jul. Wolff[2]) verfochtenen Theorie vom interstitiellen Knochenwachsthum aufrecht.
3. Untersuchungen über die Art des Wachsthums der Knochen von L. Ollier[3]).
4. Ueber die physiologische Knochenresorption von C. Loven[4]).
5. Dritter Beitrag zur Lehre von der Entwickelung der Knochen von A. Kölliker[5]).

Die Abhandlung von A. Kölliker zerfällt in folgende Abtheilungen: a) die typische Resorption des Knochengewebes; b) Bildung der äusseren Gefässe in den knorpelig praeformirten Knochen, Herkunft der Osteoblasten und Ostoklasten; c) Längenwachsthum der Knochen. Kölliker zieht aus seinen Versuchen mit Krapp folgende Schlussfolgerungen: 1. An langen Röhrenknochen mit Epiphysen an beiden Enden wächst dasjenige Ende der Diaphyse schneller, dessen Epiphyse länger getrennt bleibt. 2. Kleine Röhrenknochen mit nur einer Epiphyse wachsen an der Seite dieser in den Diaphysen am stärksten (Calcaneus, Metatarsi, Metacarpi, Phalangen). 3. Alle freien Ränder und Apophysen der Knochen aller Art zeigen ein grosses oft ungemein entwickeltes Wachsthum. 4. Dasselbe gilt von gewissen Enden langer Knochen, die einen mächtigen Knorpelbelag haben, wie die Rippen. 5. Kurze Knochen mit Epiphysen und ohne solche wachsen an allen überknorpelten Endflächen, die an andere Knochen oder Knorpeltheile angrenzen, ziemlich gleichmässig. 6. Alle Epiphysen, welche an Gelenke angrenzen, wachsen an der Gelenkseite am stärksten. 7. Von Knorpel bekleidete, freie, nicht an andere Knochen angrenzende Flächen von Knochen zeigen ein gutes Wachsthum. 8. Die Mächtigkeit der Lage wuchernder Knorpelzellen steht im allgemeinen in Beziehung zur Energie des Längenwachsthums der Knochen; jedoch fehlen auch Ausnahmen nicht. d) Ein neues Schema zur Erläuterung des Wachsthums der langen Röhrenknochen.

6. Experimente über die künstliche Gewinnung des Längenwachsthums von Röhrenknochen durch Reizung und Zerstörung des Epiphysenknorpels von A. Bidder[6]).

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. med. Wiss. 1873. 503 und Festschrift des Naturforschervereins zu Riga vom 19. Sept. 1872. Leipzig, Engelmann, 1872.
[2]) Dieser Bericht 1870/72. **3.** 71.
[3]) Arch. de physiol. normale et pathol. 1873. p. 1 und Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 616.
[4]) Würzb. phys.-medicin. Verhandl. N. F. 1873. **4.** 1.
[5]) Ibidem. 34, vergl. auch Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1873. 662.
[6]) Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol. 1873. **1.** 248.

7. Ueber die Rück- und Neubildung von Blutgefässen im Knochen und Knorpel von C. Heitzmann[1].
8. Ueber intercellulares Knochenwachsthum von S. Schachowa[2].
9. Ueber die Entwickelung der Beinhaut, des Knochens und des Knorpels von C. Heitzmann[3].

2. Blut.

Bestimmung der absoluten Blutmenge.

Die Bestimmung der absoluten Blutmenge eines Thieres führte J. Steinberg[4]) nach der Methode von W. Preyer aus, welche darin besteht, dass man eine abgemessene Blutmenge vor dem Spalt des Spectralapparates so lange mit Wasser verdünnt, bis im Spectrum Grün auftritt, nachdem man vorher ein für alle Mal den Gehalt einer Hämoglobinlösung, die gerade Grün durchlässt, bestimmt hat. Man ermittelt zunächst in einer bekannten Portion p Aderlassblut die Hämoglobinmenge h; hierauf lässt man durch die Aorta lo lange einen Strom 0,5 %-tiger Kochsalzlösung gehen, bis die Flüssigkeit ungefärbt aus einer Vene ausfliesst, misst das gesammte Flüssigkeits-Volumen und ermittelt die Hämoglobinmenge h' welche die vereinigten Waschflüssigkeiten enthalten; dann ist die Gesammtblutmenge B des Thieres $B = p \frac{(h + h')}{h}$.

Verf. hat nach diesem Princip einen weiteren algebraischen Ausdruck zur Berechnung der Blutmenge angegeben, auf welchen wir hier nicht näher eingehen wollen; er hat dann bei einer Anzahl von Individuen verschiedener Thiere die Blutmenge nach dieser Methode bestimmt und findet dieselbe im Verhältniss zum Körpergewicht wie folgt: Bei

Kaninchen wie	1 : 12,3 — 13,3
Meerschweinchen	1 : 12,0 — 12,3
Hunden (erwachsenen)	1 : 11,2 — 12,5
„ (ganz jungen)	1 : 16,2 — 17,8
Katzen (erwachsenen)	1 : 10,4 — 11,9
„ (ganz jungen)	1 : 17,3 — 18,4
„ (erwachsenen, im Hungerzustand)	1 : 17,8

Im Anschluss hieran mag eine Abhandlung: „Bemerkungen zu der Welcker'schen Methode der Blutbestimmung und der Blutmenge einiger Säugethiere“ von Rich. Gscheidlen[5]) erwähnt sein; dieselbe enthält keine wesentlich neuen Versuchsergebnisse, sondern bespricht die von anderen Physiologen, besonders von J. Ranke[6]), in dieser Frage erhaltenen Zahlen.

Bestandtheile des Blutes bei lienaler Leucämie.

Als Bestandtheile des Blutes bei linealer Leucämie erkannte v. Gorup-Besanez[7]) 1. einen dem Glutin sehr nahe verwand-

[1]) Wiener medicin. Jahrbücher. 1873. S. 178.
[2]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. S. 900.
[3]) Wiener Anzeiger. 1873. S. 119.
[4]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1873. **7**. 101.
[5]) Ibidem 530.
[6]) Dieser Bericht 1870/72. **3**. 79.
[7]) Nach „Neues Repert. f. Pharm.“ **23**. 138, in „Zeitschr. f. analyt. Chemie“ 1874. 248.

ten, aber nach seinem optischen Verhalten damit keineswegs identischen Körper, 2. Hypoxanthin in nicht unerheblicher Menge, 3. Ameisensäure und kohlenstoffreichere flüchtige Fettsäuren, 4. eine nicht flüchtige, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche, starke organische Säure, welche jedenfalls nicht Milchsäure war.

Harnsäure, Xanthin, Leucin und Tyrosin konnten nicht aufgefunden werden. — Die vom Verf. angewendeten Methoden waren die üblichen.

Studien über Blut.

Studien über Blut von H. Struve[1]). Durch Schütteln von Wasser mit Zink bilden sich stets Spuren von Wasserstoffsuperoxyd; da letzteres durch den Blutfarbstoff augenblicklich zersetzt wird, so gab erstere Reaction dem Verf. Veranlassung, die Wirkung von Zink auf verdünnte Blutlösungen einwirken zu lassen. Nach einige Zeit anhaltender Wirkung entsteht ein Niederschlag, welcher den Blutfarbstoff und sämmtliches Blutalbumin enthält, so dass die überstehende Flüssigkeit klar ist. Dieser Niederschlag kann durch Behandeln mit Kohlensäure wieder in Lösung gebracht werden.

Die Arbeit ist noch nicht abgeschlossen und verweisen wir des Weiteren auf das Original.

Oxydirende Kraft des Blutes.

Die oxydirende Kraft des Blutes ist nach P. Schützenberger und Ch. Risler[2]) eine viel grössere, als man dem Blut nach seinem Sauerstoff-Gehalt zugeschrieben hat. Zu diesem Resultat gelangen die Verf. durch Versuche, welche sie zu dem Zwecke anstellten, den Sauerstoff durch Natriumhydrosulfit zu bestimmen[3]). 1 Molecül dieses Salzes verbraucht 1 Atom Sauerstoff im freien Zustande, um in Sulfit überzugehen. Nimmt man dagegen die Oxydation mit ammoniakalischer Kupferlösung vor, von der 10 CC 1 CC Sauerstoff geben, so verbraucht 1 Atom Sauerstoff 2 Molecüle dieses Salzes, also genau das Doppelte, wobei sich wahrscheinlich ein Salz der Thionsäure-Reihe bildet.

Indem nun Verf. diese Methode, bezüglich deren Ausführung wir auf das Original verweisen, auf die Bestimmung des Sauerstoffs im Blut anwenden, finden sie den Sauerstoff-Gehalt pr. 100 CC Blut zu 88—80 CC; Blut, welches mittelst der Quecksilber-Luftpumpe von Sauerstoff befreit war, ergab noch 50—52 CC Sauerstoff. Die Differenz beträgt 38—40 CC, während eine directe Bestimmung des Sauerstoff-Gehaltes 19 CC. ergab. Das Blut wirkt daher auf Natriumhydrosulfit wie ammoniakalische Kupferlösung, indem 2 Molecüle desselben 1 Atom Sauerstoff entsprechen. Obige durch Natriumhydrosulfit erhaltenen Zahlen müssen durch 2 dividirt werden, so dass die oxydirende Kraft des Blutes nicht einem wirklichen Gehalt von 90 CC, sondern nur von 45 CC Sauerstoff entspricht, oder mit anderen Worten, die oxydirende Kraft des Blutes ist um das Doppelte

[1]) Chem. Centr.-Bl. 1874. 475.

[2]) Comptes rendus 1873. **76**. 440.

[3]) Quinquaud (Ibidem **76**. 1489) benutzt diese Methode zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes des Blutes. Er sättigt eine bestimmte Menge Blut mit Sauerstoff, bestimmt letzteren nach obiger Methode und berechnet daraus ähnlich wie Hoppe-Seyler aus dem Eisengehalt den Hämoglobingehalt des Blutes.

bis Anderthalbfache grösser, als nach dem wirklichen Sauerstoff-Gehalt desselben angenommen werden muss.

Schliesslich bemerken die Verf., dass das durch Reductionsmittel vom Sauerstoff befreite Blut an der Luft genau wieder so viel Sauerstoff aufnimmt, als es vorher enthielt. —

Eisengehalt im thierischen Organismus.

Ueber den Eisengehalt im thierischen Organismus hat P. Picard[1]) einige Bestimmungen ausgeführt[2]).

Verf. findet zunächst, dass

1) der Eisengehalt des Blutes sehr grossen Schwankungen unterworfen ist und zwar nicht nur bei den verschiedenen Thierarten, sondern auch bei verschiedenen Individuen einer und derselben Species, je nach der Körperbeschaffenheit und dem Alter. So enthielten 100 CC Blut 4 verschiedener Hunde:

	1. Junger, sehr fetter Hund.	2. Erwachsener Hund.	3. Desgl.	4. Ein durch vorherigen Blutfluss entkräfteter Hund.
Eisen .	0,092	0,065	0,0565	0,041 Grm.

2. Indem Verf. neben dem Eisen den in den betreffenden Blutsorten vorkommenden Sauerstoff, wie er sich im Vacuum aus denselben abscheiden lässt, bestimmte, konnte er eine Proportionalität zwischen denselben nachweisen; es verhielt sich die Gewichtsmenge Sauerstoff zu der des Eisen im Mittel wie 1 : 2,36. Verf. fand nämlich pr. 100 CC. Hundeblut:

Eisen,	Sauerstoff,		Verhältniss von Sauerstoff zu Eisen wie
Grm.	dem Volumen nach, CC.	dem Gewicht nach, Grm.	1 :
0,092	27,64	0,0397	2,31
0,067	18,70	0,0268	2,50
0,060	18,70	0,0268	2,23
0,048	14,80	0,0213	2,25

3. In den Drüsenorganen ist der Eisengehalt ein grösserer wie im Blut. 100 CC Milz ergaben im Vergleich zu 100 CC Blut folgende Eisenmengen:

Hund	Hund	Ochs	Katze
0,24	0,22	0,15	0,34

Zu dieser Mittheilung bemerkt Milne Edward[3]), dass das Eisen des Blutes vorzugsweise in den rothen Blutkörperchen vorzukommen scheint, das Verhältniss der letzteren aber ein sehr schwankendes ist, dass ferner die respiratorische Kraft des Blutes an der Anzahl der in einer gegebenen Menge Blut vorkommenden rothen Blutkörperchen gebunden ist. Es wäre daher wünschenswerth zu untersuchen, ob die Schwankungen im Eisengehalt des Blutes mit denen der Blutkörperchen zusammenfallen.

Rother Blutfarbstoff.

Ueber die das Blut rothfärbende Substanz liegen verschiedene Untersuchungen vor. C. Paquelin und L. Jolly[4]) finden zunächst, dass das Eisen in den Blutkörperchen als 3-basisch phosphorsaures Eisenoxydul vorhanden ist, dass jedoch entgegen früheren Angaben das Häma-

[1]) Comptes rendus 1874. **79**. 1266.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3**. 73 u. 74.
[3]) Comptes rendus 1268.
[4]) Ibidem 1873. **76**. 10. März, 1874. **78**. 1579 u. **79**. 918.

tosin kein Eisen enthält. Sie erhielten durch wiederholtes Reinigen des aus den Blutkörperchen dargestellten rohen Hämatosins (welches stets Eisen enthielt), mit Essigsäure, Citronensäure und Versetzen der ammoniakalischen Lösung mit etwas Schwefelammonium, wodurch Schwefeleisen gefällt wurde, schliesslich eine Substanz, welche ohne Asche zu hinterlassen verbrannte, sich in Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löste und deren concentrirte Lösung roth gefärbt war. Béchamp[1]) dagegen verfährt zur Darstellung des rothen Blutfarbstoffes wie folgt: Defibrinirtes Blut wird nach Verdünnen mit Wasser mit Bleiessig versetzt, filtrirt und nach Versetzen des Filtrats mit ammoniakalischem Bleiessig unter Abschluss von Kohlensäure nochmals filtrirt. Diese filtrirte Flüssigkeit enthält nur mehr den Farbstoff, die Salze und wahrscheinlich den Harnstoff des Blutes. Man fügt alsdann ein halbes Volumen Alkohol und von Neuem ammoniakalischen Bleiessig hinzu, wodurch jetzt der Blutfarbstoff gefällt werden soll. Um das Blei aus demselben zu entfernen, vertheilt man den Niederschlag in Wasser, setzt kohlensaures Ammon hinzu und zerlegt mit Kohlensäure. Die rothe Lösung enthält nach dem Einäschern keine alkalischen Salze, jedoch lässt sich darin Eisen nachweisen.

Hämoglobin-Gehalt des Blutes.

Nach Quinquaud[2]) nimmt der Hämoglobingehalt des Blutes bei einer Krankheit ab und ist die Abnahme für einzelne Krankheiten charakteristisch, so dass die Besimmung des Hämoglobins zur Diagnose dienen kann.

Ferner stellte Verf. den Hämoglobingehalt des Blutes bei verschiedenen Thieren fest, wobei er unter anderen folgende Zahlen erhielt:

	Hämoglobin pr. 1000 CC Blut, Grm.	Sauerstoff pr. 100 CC Blut, CC
Schwein von 6 Jahren	141,9	30
„ „ 7 Monaten	118	25
Esel, erwachsen	137	29
Mensch (Mann)	127,7	27
Desgl. (Frau)	108,8	23
Blut der Nabelschnur extrafötal	94,6	20
Blut der Nabelschnur extraplacentar	104	22
Mensch, sehr alt	94,6	20
Stier	118	25
Ochs	113,5	24
Kuh	99	21
Sperling, 4 Monate alt	75	16
Taube desgl.	80,3	17
Schleihe desgl.	33	7
Frosch desgl.	23,5	5
Kalb, 4 Monate alt	66,2	14
Dsgl. 10 „ „	94,6	20
Pferd 4 „ „	104	22
Dsgl. 10 „ „	108	23
Hammel, 4 Monate alt	75	16
Dsgl. 10 „ „	70,3	17

[1]) Comptes rendus 1874. **78**. 850. [2]) Ibidem 1873. **77**. 447 u. 489.

Das Blut junger Thiere enthält hiernach weniger Hämoglobin, als das der geschlechtsreifen; im hohen Alter vermindert sich der Gehalt. Bei den Vögeln ist der Gehalt für ein gleiches Volumen niedriger als bei den Säugethieren; das Gewicht der Blutkörperchen ist trotzdem bei ersteren höher als bei letzteren, aber die Blutkörperchen der Vögel enthalten 3 mal weniger Stickstoffsubstanz. Die Weibchen haben ferner weniger Hämoglobin im Blut als die Männchen. —

Verbindung des Kohlenoxyds mit Hämoglobin.

N. Gréhant[1]) hat Versuche darüber angestellt, wie man die Menge des mit dem Hämoglobin verbundenen Kohlenoxyds bestimmmen kann und in welcher Form dasselbe den Körper verlässt.

Die quantitative Bestimmung beruht auf der Thatsache, dass in der Verbindung des Hämoglobins mit dem Kohlenoxyd 1 Volumen des letzteren durch 1 Volumen Sauerstoff ersetzt wird[2]). Verf. bestimmt daher die Menge Sauerstoff, welche ein gewisses Volumen Blut vor der Vergiftung mit Kohlenoxyd zu absorbiren im Stande ist, vergleicht dieselbe mit der Menge, welche das Blut noch nach der Vergiftung absorbirt, und berechnet aus der Differenz die Menge des mit dem Hämoglobin verbundenen Kohlenoxyds. —

Bei einem durch Kohlenoxyd unvollständig vergifteten Thier wird das Kohlenoxyd, wenn das Thier wieder in freier Luft athmet, bald aus dem Blut eliminirt, und zwar in Form von Kohlenoxyd, nicht aber in der von Kohlensäure, wie Choneau und Pohnowsky annehmen. Dieses beweist Verf. durch mehrere Versuche, von welchen wir einen hier hervorheben wollen. Ein Hund athmete 2 Minuten ein Gasgemenge von 6 Liter Luft und 300 CC Kohlenoxyd ein; nachdem das Thier dann wieder ½ Stunde an freier Luft geathmet hatte, sammelte Verf. die ausgeathmete Luft in einem Kautschukbeutel, leitete dieselbe, nachdem sie vorher vollständig von Kohlensäure befreit war, durch ein glühendes, mit Kupferoxyd gefülltes Rohr und fand, dass die aus dem Rohr austretende Luft in Barytwasser einen reichlichen Niederschlag bewirkte, woraus folgt, dass die ausgeathmete Luft Kohlenoxyd enthalten haben muss. Das Kohlenoxyd wird daher in freiem Zustande durch die Lungen eliminirt und nicht im Blut zu Kohlensäure verbrannt. In practischer Hinsicht ergiebt sich die Nützlichkeit einer künstlichen Respiration in Fällen von Vergiftung mit Kohlenoxyd.

Spaltung des Blutfibrins.

Arm. Gautier[3]) hat bei Darstellung des Blutfibrins mit 10-procentiger Kochsalzlösung neben dem Fibrin einen Körper erhalten, welcher alle Eigenschaften des Eiweisses theilt, bei 61 ° coagulirt, und in dieser Hinsicht dem im Hühnereiweiss vorkommenden Eiweisskörper gleicht, welcher bei 60—63 ° coagulirt. Die Elementarzusammensetzung ist ebenfalls die des Eiweisses, nämlich

$$C = 52{,}71\ \%,\ H = 7{,}05\ \%,\ N = 15{,}64\ \text{u.}\ S = 1{,}64\ \%.$$

---

[1]) Comptes rendus 1873. **76**. 233.
[2]) Vergl. hierzu die Versuche desselben Verf.'s in diesem Jahresbericht 1870/72. **3**. 82.
[3]) Comptes rendus. 1874. **79**. 225.

Ursache der Blutgerinnung.

Als Ursache der Blutgerinnung haben E. Matthieu und V. Urban[1]) die Kohlensäure erkannt, welche bewirkt, dass das Blutfibrin aus dem flüssigen Zustand in den coagulirten übergeht. Dass während des Lebens in Folge der im Blut vorhandenen Kohlensäure keine Gerinnung eintritt, bewirken die Blutkörperchen, welche nicht nur den Sauerstoff, sondern auch die Kohlensäure absorbiren. Für die Richtigkeit dieser Ansicht bringen Verf. verschiedene Versuche bei, aus welchen wir nur zwei anführen wollen:

1. Wenn man die Gase, welche aus den Gefässen abgelassenes Blut vor und nach der Gerinnung einschliesst, im Recipienten der Quecksilberluftpumpe sammelt und bestimmt, so findet man vor der Coagulation mehr Kohlensäure darin als nachher; nämlich:

	Blut erhalten bei								
	38°		38°		15°		10°		
	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	
	der Gerinnung								
CO_2	48,25	39,38	50,00	44,85	49,00	40,95	54,50	42,50	CC.

2. Es existirt eine gewisse Art venöses Blut, welches durch Schlagen nicht coagulirt und sich nur in einen Blutkuchen umwandelt, wenn es lange Zeit der Luft ausgesetzt wird. Es ist dieses Blut aus den Drüsenorganen, vorzugsweise aber das venöse Blut der Nieren. Letzteres enthält sehr wenig Kohlensäure, während das Secretionsproduct, der Harn, sehr viel davon enthält, z. B.:

	Nierenblut eines Hundes			Nierenblut eines Kaninchen	
	Arterielles, CC	Venöses, CC	Venöses, CC	Arterielles, CC	Venöses, CC
O	23,60	12,55	20,17	15,58	11,45
CO_2	49,78	30,26	16,00	48,84	28,88

Harn	des Kaninchens, CC	Hundes CC
Freie CO_2	72,00	2,65
Gebundene CO_2	100,00	20,00

Bezüglich der anderen Beweisgründe verweisen wir auf das Original.

3. Sonstige Organe und Theile des thierischen Organismus.

Neue stickstoffhaltige Substanz im Organismus.

Eine neue stickstoffhaltige Substanz des Organismus fanden Cazeneuve, Gautier und Daremberg[2]) in der Flüssigkeit von gewissem Hydrops Ovarii; ausserdem scheint sie in dem Paremchym der Lungen, der Leber und der Milz vorzukommen. Nach dem Verhalten gegen Reagentien bildet der Körper, der eine Elementarzusammensetzung von 46,50% C, 6,75% H und 6,01% N hat und von den Verfassern Colloidin genannt wird, ein Zwischenglied zwischen Eiweissstoffen und ihren bekannten einfachen Zersetzungsproducten.

Alkaloidartige Substanz im Organismus.

Hieran anschliessend mag erwähnt sein, dass Selmi, Rörsch und Fassbender[3]) im Magen und Darm, sowie Leber, Milz und Nieren eine alkaloidartige Substanz gefunden haben.

---

[1]) Comptes rendus 1874. F. 79. p. 665 u. 698.
[2]) Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **22**. 50. 100 u. Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1874. S. 952.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1873. 141. 1874. 1064.

Zusammensetzung der grauen und weissen Gehirnsubstanz.

Für die Zusammensetzung der grauen und weissen Gehirnsubstanz giebt D. Petrowsky[1]) folgende Zahlen:

	Graue Substanz,	Weisse Substanz
Wasser	81,6042 %	68,3508 %
Feste Bestandtheile	18,3958 „	31,6492 „
In 100 Thln. Trocken-Substanz:		
Albuminstoffe mit Glutin . .	55,3733 %	27,7252 %
Lecithin	17,2402 „	9,9045 „
Cholesterin und Fette . . .	18,6845 „	51,9088 „
Cerebrin	0,5331 „	9,5472 „
In Aether unlösliche Substanz	6,7135 „	3,3421 „
Salze	1,4552 „	0,5719 „

Untersuchungen über das Gehirn.

In Untersuchungen über das Gehirn hat Gobley[2]) das Wasser und Fett bestimmt, ferner die Eiweisskörper abgeschieden, und einen vom Albumin verschiedenen Stoff isolirt, welchen er Kephalin nennt.

Cerebrin.

Bourgoin[3]) hat das Cerebrin frei von Phosphor (Lecithin) dargestellt und findet für den gereinigten Körper: 66,25 % C, 10,96 % H und 2,29 % N.

Das Leberferment.

Ueber das Leberferment hat v. Wittich[4]), veranlasst durch die Angabe von E. Tiegel[5]), welcher der Leber kein ihr eigenthümliches Ferment zuerkennt, sondern dasselbe in die die Leber durchströmenden Blutkörperchen verlegt, weitere Versuche angestellt, welche seine ersten[6]) Beobachtungen bestätigen.

Kalbsleber wurde so lange mit Wasser gewaschen, bis das abfliessende Wasser farblos war; zur Entfernung der letzten Menge Zucker wurde mit absolutem Alkohol übergossen und letzterer nach mehrstündigem Stehen erneuert. Der Glycerinauszug des so gereinigten und gehärteten Leberparenchyms zeigte nach 24-stündigem Stehen allerdings noch Spuren von Zucker, wirkte aber ausserdem schon in geringen Mengen energisch fermentirend auf Stärkekleister. Diese fermentative Wirkung konnte Verf. stets bei der vollständig von Blut befreiten Leber beobachten, wenngleich dieselbe geringer ausfiel, als in seinen früheren Versuchen, in denen die Leber nicht so gründlich gereinigt war; er glaubt daher an seinen früheren Angaben festhalten zu müssen, dass auch die vollständig ausgewaschene blutleere Leber ein sicher nachweisliches Ferment enthält, und letzteres sich in den Zellen des Organes selbst bildet.

Hiergegen bemerkt E. Tiegel[7]) in einer Abhandlung „über das sacharificirende Ferment des Blutes“, dass alle Fermentwirkungen, welche wir bis jetzt im Körper kennen, in freien Flüssigkeiten vorkommen, dass die Möglichkeit der Fermentwirkung innerhalb der lebenden Zellen

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1873. **7**. 367.
[2]) Journ. Pharm. Chim. (4). **40**. 98, vergl. Chem. Centr.-Bl. 1874. 599.
[3]) Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **22**. 98 und Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1874. 1039.
[4]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1873. **7**. 28.
[5]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3**. 118.
[6]) Ibidem. 116.
[7]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1873. **7**. 391.

des Säugethierkörpers nicht ohne Weiteres angenommen werden darf. Die Blutzellen enthalten zwar nach Verf. ein Ferment, jedoch muss es, ehe es in Wirkung treten kann, frei gemacht werden, was durch Behandeln der Blutkörperchen mit verdünnter Kochsalzlösung oder Wasser geschieht. E. Tiegel ist der Ansicht, dass das durch den Wasserstrom in den Blutzellen freigemachte Ferment in den gerinnenden Leberzellen fixirt ist, eine Annahme, die um so mehr Wahrscheinlichkeit hat, als Eiweisskörper überhaupt grosse Neigung haben, Fermente auf sich niederzuschlagen.

Die eiweissartigen Substanzen der Leberzellen.

Ueber die eiweissartigen Substanzen der Leberzellen von P. Plösz[1]).

Auf diese Arbeit sei bloss hingewiesen, wie ebenso auf die folgende:

Bestimmung des Glycogens in der Leber.

Bestimmung des Glycogens in der Leber von G. Salomon[2]).

Fettanhäufung in der Leber.

Die Fettanhäufung in der Leber erfolgt nach M. Perels[3]) entweder in der Weise, dass Nahrungs- oder Körperfett in Substanz in der Leber abgelagert wird, oder dass die festen Gewebstheile der Leber in Fette umgesetzt, verwandelt werden. Im ersten Falle (Fettinfiltration) wird die Anhäufung von Fett eine gleichzeitige Abnahme des Wassers und der festen Bestandtheile der ursprünglichen Leber zur Folge haben, (Fall 2, 3 und 4), während im zweiten Fall (Fettdegeneration) die Fettanhäufung bloss auf Kosten der festen Bestandtheile vor sich geht (Fall 5); der nachstehend mitgetheilte Fall 6 liegt in der Mitte zwischen diesen beiden Möglichkeiten. Verf. gründet seine Ansicht auf folgende Zahlen für die proc. Zusammensetzung der Leber:

	Wasser	Fett (Aetherextract)	Fettfreie feste Substanz
1. Normale Leber, Mittel aus 8 Analysen (nach v. Bibra und Verf.	76,5	3,0	20,9
(Schwankungen	72,7—78,5	1,8—4,8	17,9—24,7)
2. Säuferleber	62,1	19,5	18,4
3. Säuferleber	61,57	23,98	14,45
4. Hochgradige Fettleber (nach Frerich's Leberkr. I. 301)	43,84	43,84	12,32
5. Acute gelbe Leberatrophie	81,6	8,7	9,7
6. Pernicöser Icterus bei allgemeiner Adiposis . . .	63,57	26,45	9,98

Zusammensetzung menschlicher Galle.

Die Zusammensetzung menschlicher Galle von einem kräftigen Mann im frischen, normalen Zustande theilt Oscar Jacobsen mit[4]).

Das spec. Gew. derselben schwankte bei 17°,5 C. zwischen 1,0105 und 1,0107, der Gehalt an festen Bestandtheilen zwischen 2,24 und 2,28 %. Eiweiss und Leucin wurden nur in Spuren, Traubenzucker und Harnstoff in keinem Falle gefunden; von Gallenfarbstoffen waren Bilirubin und Biliverdin vorhanden. Ferner ergab sich:

---

[1]) Archiv. f. Physiologie. 1873. 371.
[2]) Archiv f. pathol. Anatomie und Physiol. **61**. 345.
[3]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 801.
[4]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1873. 1026.

3,14 % der in Aether löslichen organischen Substanz bestand aus:

Cholesterin	2,49 pCt.
Unverseiften Fetten	0,44 „
Lecithin (nach dem Phosphorgehalt)	0,21 „

Die in Aether und Alkohol unlöslichen organischen Stoffe machten vom festen Rückstand aus	10,0 pCt.

Der Alkoholauszug enthielt:

Glychocholsaures Natron	44,8 „
Palmitin- und stearinsaures Natron	6,4 „

Zusammensetzung der Asche:

	In Procenten der Asche:	In Procenten der trockenen Galle:
KCl	3,39 pCt.	1,276 pCt.
$NaCl$	65,16 „	24,508 „
Na_2CO_3	11,11 „	4,180 „
Na_3PO_4	15,90 „	5,984 „
$Ca_3(PO_4)_2$	4,44 „	1,672 „
	100,00 pCt.	37,620 pCt.

In vorstehenden Proben menschlicher Galle fand Verf. keine Taurocholsäure, in anderen Proben grössere und geringere Mengen, so dass das Verhältniss von Glycocholsäure und Taurocholsäure bei menschlicher Galle in sehr weiten Grenzen schwankt.

Gallenfarbstoffe.

Ueber Zusammensetzung der Gallensteine sowie über Gallenfarbstoffe theilt R. Maly [1]) in Fortsetzung seiner Untersuchungen [2]) über diesen Gegenstand mit, dass die Gallensteine des Rindes (und Schweines) vorzugsweise aus Bilirubin bestehen, während die Gallensteine des Menschen als vorwiegenden Bestandtheil Cholesterin enthalten. Die Untersuchung eines Ochsengallensteins von 11,068 Grm. Gewicht nach Trocknen bei 100° ergab:

	In 11,068 Grm.	In 100 Thln.
Lösliche Gallenstoffe	2,0024	18,09 pCt.
darin Asche	0,3144	
Fett (Aetherextract)	0,5820	5,28 „
Phosphate und an Bilirubin gebundene Erden	0,1566	1,41 „
Bilirubin	3,1100	28,10 „
Rückstand und Verlust	5,2170	47,13 „

Verf. hat dann aus dem Bilirubin durch Uebergiessen mit Sodalösung und Einleiten von Sauerstoff Biliverdin dargestellt, dessen Analyse ergab:

	C	H	N
	63,82 %	5,80 %	9,35 %
während die Formel $C_{16}H_{18}N_2O_4$ verlangt:	63,58 %	5,96 %	9,26 „

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1874. **175**. 76.
[2]) Journ. f. pract. Chemie. **104**. 193.

Hiernach entsteht das Biliverdin aus dem Bilirubin $C_{16}H_{18}N_2O_3$ durch einfache Aufnahme von O, während Städeler annimmt, dass ausserdem noch H_2O zutritt. Hiergegen spricht nach R. Maly ausser der Elementarzusammensetzung noch der Umstand, dass aus 100 Bilirubin nur 104,3 Biliverdin entstanden, entsprechend der Berechnung nach der ersten Umsetzung nämlich 105,6, während Städeler's Formel 111,9 verlangt. —

Im Anschluss hieran mag erwähnt sein, dass B. J. Stockois[1]) das Urobilin und das Oxydationsproduct des Bilirubins, nämlich das' Choletelin für identische Körper hält, was jedoch von R. Maly[2]) heftig bestritten wird.

Aschegehalt von Ochsengallen.

Den Aschegehalt verschiedener Ochsengallen theilt C. Lehmann[3]) wie folgt mit:

1. In 100 Grm. Trockensubstanz der Gallen:

Galle No.	Rohasche	Chlornatrium Grm.	Natron Grm.	Kali Grm.	Natron**) Kali Grm.	Magnesia Grm.	Kalk Grm.	Eisenoxyd Grm.	Kieselsäure Grm.	Phosphorsäure Grm.	Schwefelsäure Grm.	Kohlensäure Grm.
1a*)	16,469	3,406	5.0834	1,6627	8,5541	0,0729	0,2962	0.0092	0,0389	0,9986	2,3680	3,0290
1b*)	16,466	3,416	5,0800	1,6570	8,5490	0.0729	0.3035	0,0101	0,0378	0,9945	2,3400	2,5541
2	15,355	3,446	4,9596	1,6190	8.4066	0,0859	0.2546	0.0118	0.0296	0,9984	1,9450	2,0051
3	15,915	3,873	5,0614	1.3168	8,4332	0,0798	0,1966	0,0091	0,0266	0,9703	1,2638	3,1176
4	14,648	3,798	4,4254	0,7358	7,1772	0,0797	0,1652	Spur	0,0244	0,8842	1,4571	3,1172
Durchschnitt	15,77	3,579	4,910	1,140	7,95	0,078	0,240	0,008	0,033	0,960	1,870	2,952

2. In 100 Grm. Rohasche der Gallen:

Galle No.	Rohasche	Chlornatrium	Natron	Kali	Natron**) Kali	Magnesia	Kalk	Eisenoxyd	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kohlensäure
1a	100	20,68	30.90	10,10	51,95	0,44	1,80	0,05	0,23	6,06	14,39	15,35
1b	100	20.69	30.90	10,06	51,92	0,44	1,84	0,06	0.23	6,04	14,21	15,53
2	100	22,44	32,30	10,54	54.74	0.56	1.65	0,07	0,19	6.50	12,66	13,09
3	100	24,33	31,82	8.27	52,98	0.50	1,23	0.06	0,17	6,09	7,94	19,59
4	100	25,92	30,22	5,02	48,99	0,54	1,13	--	0,17	5,76	9,94	21,30
Durchschnitt	100	22,80	31,22	8,79	52.11	0,49	1,53	0,05	0,20	6,09	11,83	17,00

Wärmeleitung der Haut.

Untersuchungen über die Wärmeleitung der einzelnen Schichten der Haut[4]) führte Ferd. Klug[5]) in der Weise aus, dass er 2 Glassgefässe, welche an der Seite 2 glatt geschliffene Oeffnungen von 3,5 Ctm. Durchm. für Aufnahme von Membranen (Pericardium) und oben Löcher zur Aufnahme von Thermometern hatten, mit Quecksilber füllte, das eine Gefäss erwärmte, alsdann das andere Gefäss mit der Seitenöffnung an die des ersten brachte, zwischen beiden mit Pericardium verschlossenen

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 211 u. 449.
[2]) Ibidem 321.
[3]) Journal f. Landw. 1873. 220.
*) Ein Gemenge von 3 Gallen; davon sind 2 Analysen a u. b ausgeführt.
**) Den ganzen Na-Gehalt auf NaO berechnet.
[4]) Nach Helmholtz werden 77,5% der gesammten Körperwärme durch die Haut fortgeleitet.
[5]) Zeitschr. f. Biologie. 1874. 73.

Oeffnungen die Haut und so beobachtete, wie viel und wie schnell die Wärme des einen Gefässes durch die einzelnen Schichten der Haut zu dem anderen Gefäss geleitet wurde. Der Flächeninhalt der Haut betrug jedesmal 10,62115 □ Ctm., die Menge des durch die Haut erwärmten Quecksilbers 1,3036 Kilo. Da 1 Kilo zur Erwärmung um 1° C. 0,03332 Calorien nöthig hat, so erhält man durch Multiplication des im Gefäss enthaltenen Quecksilbers mit dieser Grösse und jenem Wärmegrad, um welchen das Quecksilber in dem Gefäss in 1 Minute zugenommen hat, die Wärmemenge, welche bei gegebener Temperaturdifferenz in 1 Minute durch eine Haut von 10,62115 □ Ctm. Fläche fortgeleitet wird. Dividirt man diese Wärmemenge mit 10,62115, so erhält man die von 1 □ Ctm. Hautfläche in 1 Minute fortgeleitete Wärmemenge. Die Fehlerquellen waren thunlichst beseitigt. Aus den Versuchen heben wir kurz nur folgende Ergebnisse hervor:

Eine 0,2 Cm. dicke Haut durchlässt bei einer Temperaturdifferenz von 18°,2 C. in einer Minute 0,00248 Wärmeeinheiten, während dieselbe Haut mit einer 0,2 Ctm. starken Fettlage versehen nur 0,00123 Wärmeeinheiten fortleitet, also das Leitungsvermögen etwa um die Hälfte herabsetzt. Bei einer Temperaturdifferenz von 12° C. hält das 0,2 Ctm. dicke Fettgewebe beinahe $^2/_3$ jener Wärmemenge, welche die 0,2 Ctm. dicke Haut durchlässt, zurück, bei einer Temperaturdifferenz von 9° beinahe $^8/_{10}$, so dass das Fett des Unterhautzellgewebes den Körper gegen übermässigen Wärmeverlust zu schützen im Stande ist. In ähnlicher Weise wie für das Fett ergab sich auch für die Epidermis, dass letztere der Lederhaut gegenüber ein viel geringeres Wärmeleitungsvermögen besitzt. —

Zusammensetzung des Wollfettes.

Ueber die Zusammensetzung des Wollfettes hat E. Schulze gemeinschaftlich mit A. Urich[1]) weitere Untersuchungen angestellt.

Er findet, dass neben dem Cholesterin, welches vorzugsweise in dem in Alkohol löslichen Theil des Wollfettes vorkommt[2]), noch ein zweiter alkoholischer Körper von derselben Elementarzusammensetzung vorhanden ist, welchen er Isocholesterin nennt. Letzteres schmilzt bei 137—138°, ersteres bei 144—145°.

Das Wollfett lässt sich durch heissen Alkohol in 2 Theile zerlegen, in einen darin löslichen und schwer löslichen Theil; in dem in heissem Alkohol löslichen Theil findet sich neben ölsaurem Kali vorzugsweise freies Cholesterin, während Isocholesterin darin nicht nachgewiesen werden konnte. Nach Abzug des ölsauren Kali's ergab eine Probe Wollfett

18,9 pCt. in Alkohol lösliche Substanz,
81,1 „ „ „ schwer lösliche Substanz.

Der letztere Theil enthält Aether des Cholesterins und Isocholesterins.

Neben Cholesterin und Isocholesterin wurde sowohl in dem in Alkohol löslichen als schwer löslichen Theil des Wollfettes durch Verseifen mit alkoholischem Kalihydrat ein amorpher Alkohol oder ein Gemisch solcher

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1873, 251; 1874, 570; Landw. Jahrbücher. 1874, 529 und Journal f. pract. Chemie. 1873. **115**. 163; 1874. **171**. 321.

[2]) Vergl. d. Jahresbericht 1870/72. **3**. 202.

gewonnen mit einer Elementarzusammensetzung von 80,40 % C und 12,29 % H.

Als Säuren erkannten die Verf. Oelsäure, Stearinsäure und ein noch höheres Glied der Fettsäure-Reihe von 78—79° Schmelzpunkt, 78,81 % C und 13,00 % H. Verf. lassen es dahingestellt, ob letztere Säure als Hyänasäure oder Cerotinsäure anzusprechen ist.

Bezüglich des Mengenverhältnisses, in welchem Säuren und Alkohole im Wollfett enthalten sind, bemerken Verf., dass die Hauptmasse des Wollfettes aus zusammengesetzten Aethern besteht, dass daneben sowohl ein Theil der Alkohole (wenigstens des Cholesterins) als auch zuweilen der Säuren in freiem Zustande vorkommt.

Einfluss des Futters auf die Wollproduction.

Ueber den Einfluss des Futters auf die Wollproduction theilen E. v. Wolff und C. Kreuzhage[1]) mit, dass bei Schafen (Württembergischen Bastardhammeln), welche 9 Monate mit Körnern (Hafer und Leinsamen) neben wenig Heu ernährt wurden, gegenüber solchen, denen zu gleicher Zeit ausschliesslich Wiesenheu verabreicht war, die Wolle von merkwürdig reiner und weisser Beschaffenheit war. Die Wolle der Heuschafe war entschieden reicher an Fett und besonders an Wollschweiss, als die Wolle der Körnerschafe; nachstehende Zahlen geben dieses Verhältniss:

	Körnerschafe			Heuschafe		
Thier	No. 3	No. 4	Mittel	No. 7	No. 8	Mittel
Ungewaschene Wolle	4,04	4,66	4,35	5,43	5,32	5,38
Gewaschene Wolle .	2,82	3,08	2,95	3,28	3,16	3,22
Entfettete „ .	2,17	2,17	2,17	2,27	2,20	2,24
Fett in Procenten der gewaschenen Wolle	23,1	29,5	26,3	30,8	30,4	30,6

IV. Untersuchungen über Excrete und Secrete.

1. Harn und Excremente.

Neuer Bestandtheil des Harns.

Ueber einen neuen Bestandtheil des Harns berichtet F. Baumstark[2]).

Derselbe fand[3]) bei Untersuchungen über die Umwandlung gewisser aromatischer Verbindungen im thierischen Organismus, so bei Verfütterung von Benzoësäure an einen Hund im Harn dieses Thieres, ferner auch im icterischen und zuletzt im normalen Menschenharn neben Harnstoff eine in Säulen (ähnlich der Hippursäure) krystallisirende Verbindung von der empirischen Formel $C_3 H_8 N_2 O$, welche mit Säuren leicht lösliche Salze bildet und durch salpetersaures Quecksilberoxyd gefällt wird. Bei Behandlung mit salpetriger Säure bildet sich Milchsäure, beim Kochen mit

---

[1]) Landw. Jahrbücher. 1873. 307.
[2]) Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1873. 883.
[3]) Bezüglich der Darstellungsmethode verweisen wir auf das Original.

Barytwasser kohlensaurer Baryt, Ammoniak und Aethylamin. Hiernach glaubt Verf. dieser Verbindung die Constitutionsformel

$$NH_2 —.— CO —.— C_2H_4 —.— NH_2$$

beilegen zu können.

Neuer Bestandtheil im Hundeharn.

Der Harn eines Hundes enthielt nach M. Jaffé[1]) einen neuen Körper, welcher in farblosen dünnen Prismen krystallisirt, in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht, in Alkohol und Aether unlöslich ist und sein Krystallwasser bei 105 ⁰ verliert. Verschiedene Analysen führten zu der empirischen Formel $C_6 H_6 N_2 O_2 + 2H_2O$. Die Verbindung hat einerseits die Eigenschaft einer Säure, indem sie blaues Lackmuspapier röthet und mit Oxyden Salze bildet, anderseits die Eigenschaft einer Base, indem sie mit Mineralsäuren (Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure) gut krystallisirende Verbindungen eingeht.

Zur Darstellung der Verbindung wurde der Hundeharn zum Syrup eingedampft und wiederholt mit heissem Alkohol extrahirt. Nach Verdampfung des Alkohols wurde der Rückstand mit Schwefelsäure angesäuert und mehrmals mit Aether ausgeschüttelt. Der Rückstand erstarrte alsdann zu einem Krystallbrei, woraus nach Filtration der Mutterlauge und Waschen mit Alkohol zur Entfernung des Harnstoffs die neue Verbindung gewonnen wurde.

Brenzkatechin im Harn.

Jul. Müller[2]) hat im Harn eines Kindes Brenzkatechin gefunden; der Harn gab auf Zusatz von Eisenchlorid eine grüne Färbung, welche bei nachherigem Zusatz von Natriumbicarbonat violett wurde. Er glaubt mit Hoppe-Seyler, dass die Muttersubstanz des Brenzkatechins in den Kohlenhydraten der Nahrung liege.

Menge des Eisens im Harn.

Die Menge des Eisens im Harn eines gesunden Mannes von mittlerem Gewicht beträgt nach Magnier[3]) im Mittel von 14 Bestimmungen 0,007 Grm. pr. 1 Liter (Minimum 0,003, Maximum 0,011).

Das Eisen scheint im Harn in Verbindung mit den Extractivstoffen vorhanden zu sein; Ammoniak fällt die Phosphate des Harns aus und reisst nur Spuren von Eisen mit nieder; der Niederschlag mit Bleiacetat enthält jedoch fast die Gesammtmenge des Eisens.

Gallensäuren im Harn.

Ebenso wie Vogel[4]) hat auch Joh. Höne[5]) im normalen Harn Gallensäuren gefunden und zwar Glycocholsäure und Taurocholsäure.

Dextrin im Harn.

Dextrin im Harn von Diabetikern beobachtete E. Reichardt[6]). Es wird dann im Harn der Diabetiker ausgeschieden, wenn der Zucker zurücktritt oder nach Genuss von Arzneimitteln (wie Carlsbader Wasser) ganz verschwindet.

Harnbestandtheile bei Morb. Abdissonii.

Bezüglich der Harnbestandtheile in zwei Fällen von Broncekrankheit theilt J. Rosenstirn[7]) mit, dass Harnstoff, Harnsäure, Chlor

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1874. 1669.
[2]) Ibidem, 1874. 1526, nach Tagebl. der 47. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte in Breslau. 1874. 81.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1874. 1796.
[4]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 56.
[5]) Centr.-Bl. f. die medic. Wiss. 1874. 872, u. Chem. Cent.-Bl. 1874. 822.
[6]) Archiv f. Pharm. (3) **5.** 502.
[7]) Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. **86.** 27.

und Phosphorsäure, nicht aber Schwefelsäure, eine erhebliche Verminderung erfahren haben, dass ferner der Harn dieser Kranken sehr viel Indican enthält. Er fand im Mittel von drei Bestimmungen pr. 1000 CC. Harn 64,5 Mllgrm. Indican, entsprechend 75,3 Mllgrm. Indigo, also das 10 bis 12-fache des von Jaffé[1]) als normal gefundenen Gehaltes.

Zusammensetzung eines Harnsteins.

Den Harnstein eines 33 Jahre alten Fabrikarbeiters von länglicher Form und rund 35 Grm. Gewicht untersuchte J. V. Janovsky[2]) mit folgendem Ergebniss:

Phosphorsaures Ammon-Magnesium . .	59,099	pCt.
Phosphorsaures Calcium	21,589	„
Eisenphosphat	0,562	„
Kieselerde	0,361	„
Organische Substanz	3,772	„
Wasser	3,581	„

Harnstein eines Mutterschweines.

Für die Zusammensetzung des Blasensteins eines Mutterschweins, welcher von krystallinischem Gefüge (microscopische Octaëder), 15 Ctm. lang, 13 Ctm. breit war und 294,85 Grm. wog, fand J. König[3]) folgende Zahlen:

Glühverlust	54,85	pCt.
Phosphorsäure	28,95	„
Magnesia	15,84	„

Die Masse bestand somit aus reiner phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Harnstein aus Cystin.

Jul. Müller[4]) untersuchte senftkorn- bis erbsengrosse Harnsteine, welche aus reinem Cystin bestanden. Die Analyse ergab 25,30 % Schwefel, während die Formel ($C_6 H_7 N_2 O_4$) 26,46 % verlangt.

Harnbestandtheile nach Spargelgenuss.

Ueber abnorme Harnbestandtheile nach Genuss von Spargelsprösslingen berichtet A. Hilger[5]).

Zweck der Untersuchung war, einerseits die Substanz ausfindig zu machen, welche den characteristischen Geruch des Harns nach Genuss der Spargelsprösslinge bedingt, anderseits die Frage zu entscheiden, ob Asparagin, der Bestandtheil des Spargels, unzersetzt den Körper verlässt. Verf. genoss daher drei Tage lang Spargelsprösslinge mit Fett oder Essig und Oel nebst Bier und etwas Brod. Die Harnmenge betrug in den drei Tagen 5100 CC.

Das Destillat des Harns reagirte stark sauer und zeigte den characteristischen Geruch des Spargelurins in höchstem Grade, jedoch gelang es nicht, einen bestimmten Körper darin zu isoliren. In 500 CC. waren 1,02 Grm. Ammoniak enthalten, eine Menge, welche die von Neubauer und Vogel in ihrer Harnanalyse für einen Erwachsenen pr. 24 Stunden angegebene Menge von 0,724 Grm. erheblich übersteigt und ohne Zweifel einer Zersetzung des Asparagins im Organismus zugeschrieben werden muss.

---

[1]) Vergl. diesen Jahresber. 1870/72. 55.
[2]) Wiener medic. Wchnschr. 1873. No. 28. 663.
[3]) Dritter Jahresbericht d. Westfäl. Prov.-Vereins f. Kunst und Wissenschaft pr. 1874. 54.
[4]) Archiv d. Pharm. **3**. 308.
[5]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1874. **171**. 208.

Asparagin konnte in dem frisch entleerten Harn nicht nachgewiesen werden, dahingegen war Bernsteinsäure in verhältnissmässig reichlicher Menge vorhanden, ausserdem die Menge der Hippursäure bedeutend vermehrt, neben welcher sich auch Benzoësäure nachweisen liess.

Darstellung von Harnfarbstoff aus Blutfarbstoff.

F. Hoppe-Seyler[1]) hat durch Behandlung von Hämatin (Blutfarbstoff) in alkoholischer Lösung mit Zinn und Salzsäure einen Farbstoff erhalten, welcher in optischer wie chemischer Hinsicht vollständig mit dem Urobilin (Harnfarbstoff) Jaffé's[2]), sowie mit dem Hydrobilirubin übereinstimmt, welche K. Maly[2]) durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Bilirubin erhielt.

Da man bei Behandlung von unzersetztem Hämoglobin mit Zinn und Salzsäure in alkoholischer Lösung denselben Farbstoff mit Leichtigkeit erhält, so kann der Farbstoff normaler Fäcalstoffe und des Harns als ein durch Reduction verändertes Spaltungsproduct des Blutfarbstoffes aufgefasst werden und bilden die Gallenfarbstoffe, Bilirubin und Biliverdin, Zwischenstufen dieser Umwandlung.

Harnfarbstoffe.

Als Harnfarbstoff einer an Cervicallähmung leidenden Frau erkannte M. Nencki[3]) Indigroth oder Indigcarmin (Urrhodin). Er erinnert daran, dass auch im normalen Harn nach Schunk's Untersuchungen Indigblau, welches sich aus dem Indican abscheidet, vorkommt.

Verf. hat nun beobachtet, dass nach subcutaner Injection von Indol bei Kaninchen im Harn Indigblau auftritt, welche Umwandlung ohne Zweifel auf einer Oxydation beruht, nämlich:

$$\underset{\text{(Indol)}}{C_8H_7N} + 2\,O\,O = \underset{\text{(Indigblau)}}{C_8H_5NO} + H_2O$$

In analoger Weise liefern Ox- und Dioxindol nach Versuchen, welche Masson auf Veranlassung des Verfassers anstellte, im Organismus des Menschen stets Indigblau. Daneben entstehen rothe Farbstoffe, die durchaus Aehnlichkeit haben mit denjenigen, die man bei der Oxydation der wässerigen Ox- und Dioxindollösungen an der Luft erhält. Ferner geht Isatin nach Versuchen von Niggeler im Organismus in jenen rothen Farbstoff über, den Verf. aus dem obigen Harn einer an Cervicallähmung leidenden Frau erhielt.

Da nach früheren Angaben sowie nach weiteren Versuchen des Verf.'s bei der Pankreasverdauung (siehe diese) stets Indol auftritt, so findet damit das Auftreten von Indigofarbstoffen im Harn eine richtige Erklärung.

Pathologische Harnfarbstoffe.

Zwei pathologische Harnfarbstoffe, welche zum Hämatin in naher Beziehung zu stehen scheinen, erhielt F. Baumstark[4]) aus dem Harn eines an Lepra Leidenden. Der anfangs dunkel-, später braunroth, schliesslich gegen das letale Ende hin fast schwarz werdende Urin wurde der Dialyse unterworfen. Durch die Membran ging eine gelbe, wie normaler Harn gefärbte Flüssigkeit, während ein brauner Schlamm zurückblieb. Letzterer in Natronlauge gelöst, gab auf Zusatz von Säure einen flockigen Niederschlag des braunen Farbstoffs, den Verf. Urocubro-

---

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellsch. in Berlin. 1874. 1065.
[2]) Vergl. Jahresber. 1870/72. **3.** 55.
[3]) Berichte d. deutschen chem Gesellsch. in Berlin 1874. 1593.
[4]) Ibidem 1170.

hämatin nennt und dem folgende chemische Formel zukommt $C_{68}H_{94}N_8Fe_2O_{26}$, also ein Hämatin, worin 8 H durch 4 C ersetzt sind $+ {}_{16}H_2O$. Die Säure-haltige Lösung enthielt einen zweiten Farbstoff mit magentarother Farbe; derselbe schied sich ab, als die Lösung der Dialyse unterworfen wurde. Verf. nennt diesen Farbstoff, welcher durch mehrfache Wiederholung der Operation gereinigt wurde, Urofuscohämatin, dessen Analysen zu der Formel führten $C_{68}H_{106}N_8O_{26}$, also ein eisenfreies Hämatin, worin das Eisen durch Wasserstoff ersetzt ist, $+ 16 H_2O$. Bezüglich der weiteren Eigenschaften der Farbstoffe verweisen wir auf das Original.

Verhalten des Taurins im Organismus.

Ueber das Verhalten des Taurins im Organismus theilt E. Salkowski[1]) mit, dass nach Verfütterung desselben an Pflanzenfresser (Kaninchen) im Harn Schwefelsäure und unterschwefelige Säure auftritt, dass dagegen beim Menschen neben unverändertem Taurin im Harn als Alkalisalz eine schwefel- und stickstoffhaltige Säure ausgeschieden wird, welche in quadratischen Blättchen krystallisirt, sehr leicht löslich in Wasser, schwer in Alkohol, unlöslich in Aether ist, und als eine Verbindung von Taurin mit Carbaminsäure betrachtet werden kann: $C_2H_7NSO_4$ (Taurin) $+ CO.OH.NH_2$ (Carbaminsäure) $= C_3H_8NSO_4$ (Taurocarbaminsäure $+ H_2O$).

Die Säure würde vollständig der Sarkosincarbominsäure analog sein, welche O. Schultzen[2]) nach Verabreichung von Sarkosin gefunden hat.

Wird erstere Säure (Taurocarbaminsäure) bei 130°—140° mit Barytwasser behandelt, so spaltet sie sich gerade auf in Kohlensäure, Ammoniak und Taurin. Es ist somit kaum zweifelhaft, dass die Carbaminsäure präformirt im Organismuss vorkommt und sich mit den N-haltigen Substanzen verbinden kann. Auch gelang es Verf., dieselbe künstlich darzustellen, indem er gleiche Molecüle von Taurin und Kaliumcyanat in Wasser löste und zur Syrupdicke verdampfte. Diese künstlich dargestellte Säure zeigte dieselben Eigenschaften mit der im Harn gefundenen. Noch sei erwähnt, dass auch der normale Harn nach Verf. Spuren von Taurocarbaminsäure zu enthalten scheint.

Verhalten des Paranitrotoluols im Organismus.

M. Jaffé[3]) hat gefunden, dass Paranitrotuol im Organismus eines Hundes, dem ohne giftige Erscheinungen bis zu 5 Grm. pr. Tag verabreicht werden konnten, in Paranitrobenzoësäure und paranitrohippursauren Harnstoff übergeht, welche sich als wohl characterisirte Verbindungen im Harn des Hundes nachweisen liessen.

Verhalten des Campher-cymols im Organismus.

Das Kampfercymol oder Methylpropylbenzol $C_6H_4\begin{cases}CH_3\\C_3H_7\end{cases}$ geht nach Versuchen von E. Ziegler[4]) an Menschen und Hunden, welche davon 2—3 Grm. pr. Tag erhielten, in Cuminsäure $C_6H_4\begin{cases}COOH\\C_3H_7\end{cases}$ über; der Organismus hat somit nicht, wie von vorneherein zu erwarten war, die Propyl-, sondern Methylgruppe oxydirt.

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1873. 744, 1191 u. 1312.
[2]) Vergl. diesen Jahresber. 1870/72. **3.** 108.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1874. 1673.
[4]) Archiv. f. exper. Pathol. und Pharmacol. 1873. **1.** 65.

Ueber die Bildungstätte der Harnsäure im Organismus von Pawlinoff[1])

Bildungsstätte der Harnsäure.

Verf. gelang es, die Nieren einer Taube zu unterbinden und somit die Blutcirculation zu isoliren. Die operirte Taube lebte noch 10—12 Stunden; nach der Obduction wurde eine sehr bedeutende Harnsäure-Ablagerung vorgefunden, wie sie sich gewöhnlich nach der Operation der Ureterenunterbindung vorfindet. Verf. schliesst hieraus, dass sich die Harnsäure nicht in den Nieren bildet, sondern nur von denselben aus dem Blut abgesondert wird. Wenn in dem Blut der Vögel nach den üblichen Methoden keine Harnsäure gefunden wird, so ist das noch kein Beweis für ihr Nichtvorhandensein, sondern beweist nur, dass sie in sehr geringer Menge vorhanden ist. Als nämlich Verf. 500 CC. Hundeblut 0,0017 bis 0.068 Grm. Harnsäure zusetzte, konnte er dieselbe nach der Methode von G. Meissner nicht nachweisen.

Ueber die Muttersubstanz der Hippursäure liegen bis jetzt verschiedene Untersuchungen mit verschiedenen Resultaten vor (Meissner und Shepard, V. Hofmeister, Th. Dietrich und J. König[2])

Muttersubstanz der Hippursäure.

E. Wildt theilt[3]) weitere Versuche über diese Frage mit, welche in Proskau von H. Weiske, O. Pfeiffer und ihm an Kaninchen angestellt wurden. Als Resultat ergab sich, dass bei Fütterung mit reinem Gras (ohne Wiesenkräuter) nur ganz geringe Mengen eines Bodensatzes, bei Grünkleefütterung geringe Mengen Hippursäure, bei Wiesengras- und Wiesenheufütterung (beide mit Wiesenkräutern) dagegen bedeutende Mengen Hippursäure im Harn zur Ausscheidung gelangen. Da die Fütterung mit reinem Grase und mit Grasklee, Wiesenkräutern in 2 verschiedenen Perioden dasselbe Resultat ergab, so liegt die Vermuthung nahe, dass die bei Wiesenheufütterung regelmässig auftretende bedeutende Hippursäure-Ausscheidung nicht von Gras, sondern von den dem Grase beigemengten Kräutern herrührt. Versuche, welche in dieser Hinsicht noch weiter ausgedehnt werden sollen, bestätigen dieses. So wurden bei Fütterung mit Leontodon Taraxacum, welches in dem Wiesengras in grösster Menge enthalten war, nicht unbedeutende Quantitäten Hippursäure im Harn ausgeschieden. Durchschnittlich kamen:

Bei reiner Grasfütterung auf 1 Theil N	0,139	Hippursäure
Bei Grünkleefütterung auf 1 Theil N	0,433	„
Bei Wiesengrasfütterung (incl. Kräuter) auf 1 Theil N	1,556	„
Bei Wiesenheufütterung*) auf 1 Theil N	1,157	„
Bei Fütterung von Leotodon Taraxacum auf 1 Theil N	1,636	„

Ferner ermittelten die Verf. die Hippursäure-Ausscheidung bei Fütterung von Esparsette im grünen und auf verschiedene Weise getrockneten Zustand und fanden sie pr. Tag:

---

1) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1873. 241.
2) Vergl. diesen Jahresber. 1870/72. 3. 115.
3) Tagebl. d. 46. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden 1873. 115, u. Landw. Versuchsst. 1874. 137.
*) Wiesengras mit Kräutern getrocknet.

		Hammel I	Hammel II.
I. Periode	Esparsette grün	7,957 Grm.	5,737 Grm.
II. „	desgl. sorgfältig getrocknet . .	8,786 „	5,572 „
III. „	desgl. als Braunheu	5,354 „	6,085 „
IV. „	desgl. als Sauerheu	6,388 „	6,243 „

Sauere Reaction des Harns.

In einer Arbeit „über die bei der sauren Reaction des Harns betheiligten Substanzen" erörtert Jul. Donath[1]) ein Verhalten eigenthümlich labilen Gleichgewichtes, welches bei Einwirkung von Hippursäure, und anderen organischen Säuren auf 3-basisches oder gewöhnliches phosphorsaures Natron beobachtet wird.

Wir müssen uns mit einem Hinweis auf diese Arbeit begnügen, wie ebenso auf die folgende:

Die Acidität des Harns von J. Resch[2]).

Bildung des Harnstoffs im thierischen Organismus.

Beiträge zur Kenntniss der Bildung des Harnstoff's im thierischen Organismus von W. v. Knieriem[3]). Die Versuche von O. Schultzen und M. Neucki[4]) haben ergeben, dass die Amidosäuren der Fettsäure-Reihe (Glycocoll, Leucin etc.) im thierischen Organismus in Harnstoff übergeführt werden; auch machen sie den Uebergang von Ammoniak in Harnstoff sehr wahrscheinlich. Letztere Vermuthung endgültig festzustellen, unternahm W. v. Knieriem, indem er an sich selbst und an einem Hunde die Harnstoff-Ausscheidung bei normaler Nahrung und unter Zusatz von Ammoniaksalz verfolgte.

1. Versuche mit Salmiak.

Ein 4 Kilo schwerer Hund erhielt zu einer Nahrung von 100 Grm. Roggenbrod, 100 CC. Milch und 200 CC. Wasser pr. Tag, nachdem durch mehrtägige Vorfütterung die Stickstoff-Ausscheidung constant geworden war, an einem Tage 1,046 Grm N in Form von Salmiak.

Die Harnstoffmenge an den Normaltagen betrug 3,049 Grm. pr. Tag; an den 2 nach der Salmiakeinnahme folgenden Tagen wurden 8,111 Grm. Harnstoff ausgeschieden, also 2,013 Grm. mehr, entsprechend 0,939 Grm. Stickstoff, während 1,046 Grm. eingenommen waren. Die Differenz 0,107 Stickstoff = 0,13 Ammoniak entspricht dem Plus an ausgeschiedenem Ammoniak (nämlich 0,111). Die Schwefelsäure-Ausscheidung war nahezu constant, eine fieberhafte Beschleunigung des Stoffumsatzes war nicht eingetreten.

Einen zweiten Versuch stellte Verf. an sich selbst an. Er nahm während des ganzen Versuchs eine täglich abgewogene und gleiche Nahrung zu sich und an 2 aufeinanderfolgenden Tagen nach Eintretung von Constanz in der Stickstoffausscheidung 1,57 Grm. Stickstoff = 6,0 Grm. Salmiak und 1,077 Grm Stickstoff = 4,5 Grm. Salmiak. Gegenüber von 27,68 Grm. Harnstoff an Normaltagen betrug die ausgeschiedene Menge an den Salmiaktagen 30,42 und 30,03 Grm. pr. Tag, also 4,99 Grm. mehr, entsprechend 2,329 Grm. Stickstoff; eingenommen waren im Ganzen 2,747 Grm. Stickstoff. Die Differenz von 0,418 Grm. N = 0,50 NH_3

[1]) Wiener Anz. 1874. 3, und Journal f. pract. Chemie 1874. **117**. 172.
[2]) Chem. news **29**. 259 und Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. 1874. 825.
[3]) Zeitschr. f. Biologie 1874. 263
[4]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3**. 108.

entspricht ungefähr der gefundenen mehr ausgeschiedenen Menge von Ammoniak, nämlich 0,397 Grm. An den Normaltagen fanden sich durchschnittlich im täglichen Harn 0,625 Grm. Ammoniak, an den 2 Salmiaktagen und dem darauf folgenden Tag 0,856, 0,728 bezw. 0,690 Grm.

2. Versuche mit Asparaginsäure und Asparagin.

In ähnlicher Weise wie Salmiak wurde auch Asparaginsäure und Asparagin, von welchen erstere als constantes Zersetzungsprodukt der Eiweissstoffe auftritt, auf ihr Verhalten im thierischen Organismus geprüft. Ein 2800 Grm schwerer Hund erhielt zu einer Nahrung von Roggenbrod und abgestandener Milch, nachdem Constanz der Harnstoffausscheidung eingetreten war, an 2 aufeinanderfolgenden Tagen 12,45 Grm. Asparaginsäure mit 1,23 Grm. N bezw. 20,5Grm derselben mit 2,16 Grm. N. Die dadurch an den 2 Tagen bewirkte Mehrausscheidung an Harnstoff wurde zu 5,328 Grm. = 2,486 Grm. N. gefunden; in den Fäces fanden sich 0,78 Grm. des Asparaginsäure-Stickstoffs, so dass nur 0,124 Grm. ungedeckt bleiben, welche Verf. in die Grenzen der Versuchsfehler verweist.

Zu dem Versuch mit Asparagin wurde ein 7 Kilo schwerer Hund gewählt, welcher eine gleiche Nahrung mit den 2 vorhergehenden erhielt. Die Menge des zugefütterten Asparagins war am ersten Tage = 19,7 Grm. mit 3,67 Grm. N, am 2. Tage 19,09 Grm. mit 3,54 Grm. N.

Während die durchschnittliche Harnstoffausscheidung an den Normaltagen 3,869 Grm. betrug, steigt dieselbe an den Asparagintagen auf über 10 Grm. Von dem im Asparagin eingeführten Stickstoff traten 0,577 Grm. in den Fäces auf, die übrigen 6,633 Grm. haben eine Vermehrung des Harnstoffs um 13,2697 = 6,19 Grm. N verursacht; 0,44 Grm. N entzogen sich der Beobachtung. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass Ammoniak ebenso wie Leucin als Vorstufe zu Harnstoff zu betrachten ist. Letzteres kann von Asparaginsäure und Asparagin, welche ebenfalls im Körper in Harnstoff übergehen, nur angenommen werden, wenn sie unter den Produkten der Verdauung der Proteïnstoffe nachgewiesen sind[1]).

Auch ist noch zu bemerken, dass der Salmiak und darin besonders das Chlor länger im Körper zurückgehalten werden, als Asparaginsäure und deren Amid. Mit vorstehendem Resultat über die Umwandlung des Ammoniaks im thierischen Organismus stehen auch Versuche von F. Lange[2]) im Einklang, welcher fand, dass im natürlichen Blut und im Blut nach Injection von Ammoniaksalzen selbst nach Verlauf kurzer Zeit und nachdem die Nieren exstirpirt waren, nur mehr Spuren von Ammoniak auftraten. Auch in der exspirirten Luft konnte er nach Injection von Ammoniak nur äusserst geringe Mengen des letzteren nachweisen. Er schliesst hieraus, dass die Ammoniaksalze (des kohlensauren Ammoniaks) im Blut schnell in weniger flüchtige Verbindungen des Ammoniaks umgewandelt werden, und hält conform den vorstehenden Versuchen eine Umwandlung des Ammoniaks in Harnstoff nicht für unwahrscheinlich.

---

[1]) Dieses ist für die Asparaginsäure bereits geschehen; vgl. im Kapitel: Stoffwechsel die Untersuchung von E. Salkowski. D. Ref.

[2]) Physiologische Untersuchungen über das Verhalten und die Wirkung einiger Ammoniaksalze im thierischen Organismus. Inaugural-Dissertation von F. Lange. Dorpat 1874.

Harnstoff-Ausscheidung bei Muskelarbeit.

Ueber Harnstoffausscheidung bei Muskelarbeit haben F. Schenk und Nencki[1]) an sich selbst Versuche angestellt.

Durch eine tägliche Nahrung von 400 Grm. Fleisch, 375 Grm. Brod, 250 Kartoffeln, 14 Chlornatrium, 10 Butter, 100 Milch, je 1000 CC. Wasser und Bier brachte sich F. Schenk zunächst ins Stickstoffgleichgewicht; auf eine 4-tägige Ruhe folgte sodann eine 3 Tage und 3 Nächte dauernde Arbeitsperiode (Gehen, Turnen und Arbeiten im Laboratorium). Während in der Zeit der Ruhe durchschnittlich pro Tag 46,2 Grm. Harnstoff ausgeschieden wurden, stieg die Production in der Arbeitsperiode auf 51,2, 51,6, 51,0, und 52,3 Grm. pro Tag. Bei einer Wiederholung dieser Versuche konnte Sch. jedoch keine Steigerung der Harnstoffausscheidung durch Arbeit hervorrufen. Auch blosse Schlaflosigkeit brachte ebensowenig bei ihm, wie bei Nencki eine Harnstoffvermehrung hervor. Sch. schliesst hieraus in Uebereinstimmung mit früher erhaltenen Resultaten, dass zwischen Muskelarbeit und Harnstoffausscheidung ein Zusammenhang nicht existirt.

Harnstoff-Ausscheidung beim Hunger.

Harnstoffausscheidung beim Hunger von F. A. Falk[2]).

Verf. lies eine wohlgenährte Hündin von 8,96 Kilo Körpergewicht ohne jegliche Nahrung und bestimmte alle 6 Stunden ihr Gewicht und ihre Temperatur. Die Gewichtsabnahme in Procenten des jedesmaligen Körpergewichts blieb vom 2. Tage an annähernd gleich. Nach einem Körperverlust von 48,08 % starb das Thier. Die Harnstoffausscheidung sank in den ersten Hungertagen beträchtlich, nahm dann wieder zu, um schliesslich auf ein ganz geringes Maass zurückzugehen. Der Harn war sehr sauer, von rothgelber Farbe und 1,051 spec. Gewicht.

Harnstoff-Ausscheidung bei Genuss von Kaffee und Thee.

Ueber die Schwankungen in der Harnstoff-Ausscheidung bei Genuss von Kaffee und Thee von E. Roux[3]) und Rabuteau[4]) Entgegen früheren Angaben[5]) findet E. Roux, dass nach Genuss von Kaffee und Thee die Harnstoffausscheidung erhöht wird. Verf. unterwarf sich vom 22. März bis 22. Juli einer ganz regelmässigen Lebensweise, was Nahrung, Arbeit und Bewegung anbetrifft, bestimmte die täglich ausgeschiedene Menge Harnstoff, wobei sich herausstellte, dass dieselbe nur in engen Grenzen (33—36 Grm. pr. Tag) schwankte. In den Monaten März und April war sie fast constant gleich 33 Grm. Als er dann an einzelnen Tagen neben der gewöhnlichen Nahrung Kaffee oder Thee zu sich nahm, beobachtete er, nicht wie in früheren Versuchen eine Verminderung sondern eine Vermehrung der Harnstoff-Ausscheidung, ebenso in dem ausgeschiedenen Chlornatrium; er fand z. B.

	Harnstoff pr. Tag,	Chlor pr. Tag,
Vom 14.—18. Mai ohne Kaffegenuss . . .	36,18 Grm.	4,04 Grm.
Am 18. Mai nach Kaffeegenuss	41,05 „	6,02 „
Vom 16.—18. Juni ohne Theegenuss . .	33,76 „	5,15 „
Am 18. Juni nach Theegenuss	37,04 „	7,00 „

[1]) Archiv f. exper. Pathol. und Physiol. 1874. **2**. 21 und Centr.-Bl. f. Agriculturchem. 1875. 18.

[2]) Nach Habilitationsschr. des Verf.'s Marburg 1874 in Centr.-Blatt f. d. medicin. Wiss. 1874. 711.

[3]) Comptes rendus 1873. Bd. **77**. 365.

[4]) Ibidem 489.

[5]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3**. 112.

Wurde der Kaffeegenuss mehrere Tage fortgesetzt, so sank die ausgeschiedene Menge Harnstoff allmälig und ging auf die normale Zahl zurück; z. B. betrug vom 25.—29. Mai die Harnstoff-Menge pr. Tag 35,07 Grm., an den 4 folgenden Tagen, an welchen 2mal täglich Kaffee genommen wurde, verminderte sich die Menge allmälig von 39,4 Grm., 36 Grm. auf 35,07 Grm.

Diese von Roux beobachtete Vermehrung des Harnstoffs hält Rabuteau für eine vorübergehende und ist der Ansicht, dass Roux ebenso wie er eine Verminderung beobachtet haben würde, wenn er die Bestimmungen längere Zeit fortgesetzt hätte. Rabuteau fand nämlich bei Einnahme von Kaffeïn, von Aufguss von gebranntem Kaffee, grünem Kaffee und Thee die Harnstoff-Ausscheidung im Vergleich zu der normalen wie folgt:

I. Unter dem Einfluss von Kaffeïn:

		Harnmenge pr Tag	Harnstoffmenge pr. Tag	Pulsschläge pr. Secunde
1. Woche	12—19. Febr. 1870 ohne Kaffein: .	917 Grm.	22,06 Grm.	—
2. „	19—26. Febr. mit 15 Ctigr. „ pr. Tag	881 „	19,81 „	—
3. „	26 Febr. — 5. März ohne Kaffein . .	921 „	21,34 „	—
4. „	5—12. März mit 30 Ctigrm. desgl. pr. Tag	926 „	17,26 „	—
5. „	12—19. März ohne Kaffein	930 „	24,02 „	—

II. Unter dem Einfluss eines Aufgusses von gebranntem Kaffee.

1. Woche	28. März—4. April, Aufguss von 60 Grm. gebranntem Kaffee pr. Tag	903 „	20,68 „	—
2. Woche	4—11. April ohne Kaffee	910 „	24,38 „	—

III. Unter dem Einfluss eines Aufgusses von grünem Kaffee und Thee.

1. Woche	Vom 4. bis 9. April ohne Thee . . .	1126 „	24,98 „	74
2. „	9—14 April Aufguss von 15 Grm. Thee pr. Tag	1145 „	23,64 „	64
3. Woche	14—19. April ohne Kaffee	1046 „	25,00 „	68
4. „	19—24. April Aufguss v. 15 Grm. Kaffee pr. Tag	1259 „	21,80 „	62
5. Woche	24—29. April ohne Kaffee.	1242 „	26,18 „	69

Harnstoff-Ausscheidung am Vor- und Nachmittag.

Die Harnstoff-Ausscheidung ist nach Rabuteau[1]) bei derselben Art der Beschäftigung in 5 Nachmittagsstunden um 1,06 Grm. grösser als in 5 Vormittagsstunden. Da die Harnstoffausscheidung nach reichlicher Fleischzufuhr erheblich steigt, glaubt Verf. hieraus folgern zu dürfen, dass die N-Substanzen der Nahrung direct im Körper in Harnstoff umgesetzt werden, ohne vorher Gewebstheile geworden zu sein.

Harnstoff-Ausscheidung bei Hysterie.

Fernet[2]) berichtet über Harnabsonderung und Harnstoff-Ausscheidung einer hyterischen Kranken, welche gleichzeitig an häufigem und reichlichem Erbrechen litt. In den Zeiten der Remissionen, bei wiedereingetretener normaler Harnmenge, war zugleich die in 24 Stunden ausgeschiedene Harnstoffmenge vermindert (höchste Ziffer 11,03 Grm.). Während der Periode der verringerten Harnmenge betrug der Harnstoffgehalt in 24 Stunden 3,62 Grm. In dem Erbrochenen konnte Harnstoff

[1]) Nach L'union médicale 1873 No. 107 in Centr.-Bl. f. die medic. Wissenschaften 1873. 909.

[2]) Union méd. 1873. No 45. Vergl. Centr.-Bl. für die medic. Wissenschaften 1873. 572.

nachgewiesen werden und zwar um so mehr, je länger die Periode der Anurie dauerte. Im Anschluss mag erwähnt sein, dass nach Peter[1]) bei unterdrückter Harnabsonderung die Bestandtheile des Harns (Harnstoff) häufig in anderen Secreten auftreten; so beobachtete Verf. unter diesen Umständen Harnstoff in dem auf der Stirn eines Greises in der Agonie aufgetretenen Beschlage, ferner in der Ascitesflüssigkeit eines an Magenkrebs leidenden Mannes.

Excretin aus Excrementen.

Ueber das Excretin aus menschlichen Excrementen berichtet Fr. Hinterberger[2]), dass er aus 100 Pfd. frischen Excrementen 8 Grm. reines Excretin gewonnen habe. Dasselbe erwies sich entgegen den Angaben von Marcet[3]) als frei von Schwefel und Stickstoff; die Elementaranalyse, welche im Mittel 81,81 % C. u. 12,50 % H. ergab, führte zu einer dem Cholesterin naheliegenden Formel, nämlich $C_{20}\ H_{36}\ O$.

Darmstein eines Störs.

Der Darmstein eines Störs von 150 Grm. Gewicht enthielt nach Mermet und Delachanal[4]) 84 % Bicalciumphosphat und 15 % organische Stoffe; ausserdem war darin eine verhältnissmässig grosse Lithionmenge vorhanden, nämlich 0,08 %.

Steiniges Concrement.

T. L. Phipson[5]) theilt die Zusammensetzung eines steinigen Concrements mit, welches von einer Frau während eines Hustenanfalles ausgeworfen wurde. Dasselbe wog 15 Milligrm. und bestand aus Xanthoxyd (Xanthin) neben Spuren von Harnsäure, oxalsaurem und phosphorsaurem Kalk; es enthielt:

Wasser + organ. Stoffe .	66,3 pCt.
Mineralstoffe	33,7 „

2. Milch.

Milchbestandtheile.

Die Natur der stickstoffhaltigen Körper der Milch studirte F. Selmi[6]).

Es gelang ihm nicht, den von Millon und Commaille als Lactoproteïn bezeichneten Milchbestandtheil aufzufinden, sobald frische, gesunde Milch bei niedriger Temperatur (1—2 °) und ohne Anwendung von Säuren und Metallsalzen rasch verarbeitet wurde. Durch Filtration lässt sich das Caseïn abscheiden; dasselbe ist nur ungelöst, aber nicht unlöslich, da es sich bei Wasserzusatz auflöst. Die filtrirte Milch, mit 1/5 Vol. absolutem Alkohol versetzt, giebt einen Niederschlag von gelöstem Caseïn. Werden zum Filtrat noch weitere 4/5 Vol. Alkohol gesetzt, so scheidet sich ein vom Caseïn verschiedener, als Gelactin bezeichneter Eiweisskörper aus. Letzterer ist viel löslicher als die beiden Caseïne und besitzt eine stärkere alkalische Reaction. Nur das suspendirte Caseïn wird durch Lab coagulirt; wird aber das Serum zum Kochen erhitzt, so coagulirt auch das gelöste Caseïn nebst einem Theil des Gelactins. Die wässerige Gelactin-

---

1) Union méd. 1873. 575.
2) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1873. **166**. 213.
3) Gmelin's Handb. **7**. 2193.
4) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1874. 1039.
5) Comptes rendus. 1874. **79**. 1273.
6) Nach der Correspondenz von H. Schiff aus Florenz in „Berichte der deutschen chem. Gesellsch. in Berlin.“ 1874. 1463.

lösung trübt sich bei 50°, scheidet aber erst bei 95°—100° Flocken ab.

Bei 1—2° aufbewahrte Milch kann durch geringe Menge von Lab innerhalb 4—5 Tagen coagulirt werden, ohne dass sie die alkalische Reaction verliert.

Endlich gelang es Selmi nicht, einen nur durch Quecksilbersulfat aus der Milch fällbaren Körper zu erhalten, wie ihn Millon und Commaille beschreiben, auch nicht aus den von den Weingeistfällungen herrührenden eingedampften Mutterlaugen.

Die Fette der Milch.

Die Fette der Milch (Oleïn, Butyrin, Caprinin, Caprylin und Margarin) vertheilen sich nach G. Schröder[1]) beim Stehenlassen der Milch in ungleichem Verhältniss in den Rahm und die zurückbleibende Milch. Die ersten beiden steigen, weil am leichtesten, am ehesten in die Höhe, die letzteren, schwerer schmelzbaren verbleiben in grösserer Menge in der abgerahmten Milch. Dem entsprechend ist das spec. Gewicht und der Schmelzpunkt des Fettes aus Rahm und der abgerahmten Milch verschieden; Verf. fand z. B.

	Rahmfett 1.,	2. Probe	Fett aus der abgerahmten Milch
Spec. Gewicht	0,90	0,92	0,937—0,940
Anfang des Schmelzpunktes .	20°	20°	33°
Vollständig geschmolzen . .	25°	33°	42°

Das Butyrin fand sich vollständig im Rahmfett, während das Fett der abgerahmten Milch kein Butyrin mehr enthielt. Verf. ist geneigt anzunehmen, dass jedes Fettkügelchen der Milch nur eine bestimmte Fettart enthält.

Brom- u. Jodkalium in der Milch.

J. E. Louglin[2]) hat gefunden, dass die Milch einer Frau, welcher zwei Wochen lang pr. Tag 1,8 Grm. Brom- oder Jodkalium dargereicht wurden, die characteristischen Reactionen auf Brom resp. Jod lieferte.

Amphotere Reaction der Milch.

Ueber die amphotere Reaction der Milch hat Vogel[3]), veranlasst durch die Arbeiten von Soxhlet und Heintz[4]) weitere Untersuchungen angestellt. Vogel fand, dass frische Kuhmilch mit frisch dargestellter Lackmuslösung eine schwach röthliche Färbung gab; die alkalische Reaction, Uebergang der rothen Färbung in die blaue trat erst beim wiederholten Umgiessen der Milch, beim Stehenlassen an der Luft oder beim Kochen ein. Den Grund dieser Erscheinungen glaubt Vogel in dem ursprünglichen Gehalt der Milch an freier Kohlensäure suchen zu müssen, welche in Folge obiger Operationen entweicht.

Einige auf seine Veranlassung von W. Bischoff angestellte Beobachtungen ergaben jedoch entgegengesetzte Resultate, indem frische Kuhmilch anfangs schwach alkalisch, später sauer reagirte. Wenngleich diese

---

[1]) Die Milchzeitung. Zweiter Jahrgang. 1873. 323.

[2]) Philadelphia Medical Times. 1873. 501. Vergl. Centr.-Bl. f. d. medic. Wiss. 1873. 558.

[3]) Journal f. pract. Chemie. 1873. **117**. 137.

[4]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3**. 157.

Beobachtungen gleich an der Kuh im Stalle angestellt wurden, somit durch den Ammoniakgehalt der Stallluft mitbedingt sein können, so hält Vogel die Lösung der Frage über amphotere Reaction der Milch noch lange nicht für abgeschlossen und ist der Ansicht, dass sehr mannichfache Factoren auf die Reactionserscheinung der Milch einzuwirken im Stande sind.

Zusammensetzung der Frauenmilch.

Ueber die Zusammensetzung der Frauenmilch liegen verschiedene Untersuchungen vor.

Th. Brunner[1]) untersuchte die Mich einer Anzahl Frauen und zwar aus der rechten und linken Brustdrüse für sich allein, um das von L. Jourdat[2]) gefundene Resultat zu prüfen, ob die Milch der beiden Drüsen unter Umständen eine sehr verschiedene Zusammensetzung hat. Auch aus den Zahlen Brunner's geht hervor, dass die Milch der beiden Drüsen durchweg nicht die gleiche procentische Zusammensetzung hat, dass besonders der Fettgehalt Schwankungen unterworfen ist, wenngleich letztere nie die Höhe erreichten, wie in der Untersuchung von L. Jourdat. Die grösste Differenz war für Wasser 1,80 %, Eiweiss 0,20 %, Fett 1,77 % und Milchzucker 1,57 %.

Als Mittel von 16—20 Bestimmungen ergaben sich folgende Zahlen für die Zusammensetzung der Frauenmilch:

	Mittl. Zusammensetzung,	Minimum,	Maximum.
Eiweiss	0,63 pCt.	0,18 pCt.	1,54 pCt.
Fett	1,73 „	0,24 „	4,41 „
Milchzucker	6,23 „	4,65 „	6,93 „
Wasser	90,90 „	86,96 „	91,94 „
Salze etc. als Verlust	1,51 „	—	—

Anm. Diese Zahlen besonders für den Fettgehalt weichen sehr erheblich von denen anderer Chemiker ab. Als Grund für den niedrigen Fettgehalt giebt Brunner an, dass früher meist bald nach der Geburt abgesonderte Milch analysirt wurde, während die von ihm untersuchte Milch durchweg von Frauen stammte, welche schon vor mehreren Monaten geboren hatten. Da letztere jedoch als durchaus gesund und gut genährt aufgeführt werden, so kann hierin allein auch kaum der niedrige Gehalt an Fett begründet liegen und man ist fast geneigt, das auffallende Resultat als Folge einer unrichtigen Bestimmungsmethode zu betrachten. Zur Bestimmung des Fettes dampfte Brunner die Milch mit zerstossenem Marmor ein und extrahirte das trockene Pulver mit Aether; da diese Methode auch von anderen Forschern und mit gutem Erfolge angewandt wird, so kann hierin der etwaige Fehler nicht gesucht werden. Jedenfalls scheint aber eine Wiederholung dieser Untersuchungen sehr wünschenswerth.

Auch Adr. Schukowsky[3]) wendet sich gegen das von Brunner gefundene Resultat und führt an, dass er in vielen Analysen von Frauenmilch im Findelhaus zu Moskau sehr selten den Fettgehalt der normalen Milch einer gesunden Frau unter 3 % gefunden habe. Diese Menge war nur dann nicht vorhanden, wenn die Frau krank war oder sich schlecht ernährte; im letzteren Falle sah er den Fettgehalt der Milch einmal bis auf 0,86 % sinken. Als ferneren Beleg seiner Ansicht führt

[1]) Arch. f. Physiol. 1873. 7. 440.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. 3. 159.
[3]) Zeitschr. f. Biologie. 1873. 432.

er den Fettgehalt der Milch zweier Frauen am 6. und 7. Tage nach der Geburt des Kindes an, welcher 3,24 % und 3,85 % betrug, während z. B. Brunner in Frauenmilch, 6 Tage nach der Geburt nur 1,03 bis 2,08 % fand.

Fettgehalt der Milch verschiedener Raçen.

Den Fettgehalt der Milch verschiedener Raçen Milchkühe ermittelten Kildal, Elstrand u. W. Dircks[1]). Von den Telemarks wurden zwischen 10 u. 12 Stück, von den Ayrshire zwischen 9 und 17 und den Ayrshire-Telemarks zwischen 6 und 10 gemolken. Die Resultate sind in folgenden Zahlen enthalten:

Beobachtungstag		Ayrshire			Telemarks			Ayrshire-Telemarks		
		Pot Milch	Fett einzeln %	Fett im Mittel*) %	Pot Milch	Fett einzeln %	Fett im Mittel*) %	Pot Milch	Fett einzeln %	Fett im Mittel*) %
1873, 18. Juni	Morgen	60	3,80	3,58*)	35	3,22	3,21	30	3,74	3,52*)
	Abend	75	3,40		45	3,21		35	3,33	
1873, 28. „	Morgen	70	3,55	3,88*)	43	3,46	3,70*)	42	3,39	3,82*)
	Abend	45	4,40		27	4.08		24	4,56	
1873, 12. Sept.	Morgen	36	4,27	—	28	4,07	3,90	33	4,42	4,08
	Abend	36	—		29	3.74		32	3,73	
1873, 8. Oct.	Morgen	25	4.31	3,99	28	4.07	3,88*)	37	4,34	4,18*)
	Abend	27	3.67		29	3,71		21	3.90	
1873, 18. Dec.	Morgen	30	3.92	3,59*)	24	3.29	3,30	20	3,52	3,52
	Abend	39	3,33		29	3,31		16	3,52	
1874, 21. April	Morgen	44	3,42	3,20	26	3,06	2,97	17	3,52	3,31
	Abend	50	3,00		28	2.89		17	3,10	
Gesammtmittel . . .		3,62 % Fett			3,49 % Fett			3,79 % Fett.		

Zusammensetzung der Milch verschiedener Raçen.

Ueber die Zusammensetzung der Milch verschiedener Rindviehraçen, wie sie auf der Wiener Weltausstellung vertreten waren, machen auch J. Moser und G. Belleville[1]) Mittheilungen. Von 16 Raçen oder Schlägen wurden je 3 Stück aufgestellt; dieselben (48 St.) erhielten pr. Tag vorgelegt 450 Kilo Wiesenheu, 120 Kilo Kleehäcksel, 75 Kilo Schwarzmehl, 75 Kilo Kleie und 750 Kilo Biertreber. Nach der procentischen Zusammensetzung der Futterstoffe enthielt die Ration pr. Kopf und Tag in Kilo:

---

[1]) Nach Tidsskr. f. Landm. 1874. No. 7., in Milchzeitung 1874. 1097.

*) Wie diese Mittelzahlen gewonnen sind, ist aus dem Text nicht ersichtlich; stellen dieselben das Mittel von dem procentischen Fettgehalt der Morgen- und Abendmilch dar, so sind die mit *) bezeichneten Zahlen nicht richtig.

[2]) Milchzeitung 1874. 915, und Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1875. 177.

	Org. Substanz	Proteïn	Fett	N-freie Extractst.	Holzfaser	Verhältniss von Nh. : Nfr.[1])
Für die schwereren Schläge	17,45	2,39	0,91	9,97	4,18	1 : 6,3
„ „ leichteren „	13,89	1,75	0,74	7,89	3,61	1 : 7

Die Thiere wurden Morgens, Mittags und Abends gemolken und zweimal monatlich Probemelken angestellt; dabei wurde das Lactationsstadium in drei Perioden getheilt; die I. umfasst den 50.—100., die II. den 100. bis 150., die III. den 150.—230. Tag nach dem letzten Kalben. Die folgende Tabelle enthält ausserdem den durchschnittlichen Milchertrag pr. Stück von dem Tage, an welchem die Milch chemisch untersucht wurde und ferner die durchschnittliche Zusammensetzung der Milch der drei Individuen, deren Milch für diesen Zweck in aliquoten, den Erträgen proportionalen Theilen der Milch derselben zusammengemischt war. Die Zusammensetzung der Tagesmilch ist berechnet aus der der Morgen-, Mittag- und Abendmilch. Das Weitere erhellt aus der Tabelle selbst:

Raçe oder Schlag	Tägliche Milchmenge pr. Stück			Durchschnittl. Milchertrag am Tage der Probenahme	Durchschnittl. Zussammensetzung der Milch am Tage der Probenahme:						Ausbeute an Trockensubstanz
	Stadium I.	Stadium II.	Stadium III.		Wasser	Caseïn	Albumin	Fett	Zucker	Asche	
	Liter	Liter	Liter	Grm.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Grm.
Mürzthaler . .	13,67	11,91	7,18	7120	86,67	3,08	0,47	4,18	4,38	0,80	949,09
Stockerauer . .	8,93	8,72	6,01	9382	87,43	2.89	0,42	3,88	4,59	0,75	1179,32
Mariahofer . .	13,57	9,21	6,40	11412	87,56	2,58	0,32	4,19	4,86	0,74	1419,65
Lavantthaler .	6,49	—	—	6462	86,62	3,25	0,39	4,13	4.30	0,81	864,62
Oberinnthaler .	12,21	10,56	7,70	9679	88,12	2,44	0,34	3.79	4,44	0,70	1044,06
Opotschner . .	9,69	9,63	5.89	8110	87.33	3,08	0,33	3,92	4,46	0,62	1027,54
Montavonner .	—	—	9.16	9992	86,63	3,06	0,33	4,43	4,79	0,76	1335,93
Pinzgauer . . .	12,55	10,70	8,38	11486	87,88	2,48	0,38	3,59	4,65	0,74	1392,10
Möllthaler . .	12,83	9.81	8,84	11453	87,34	3,08	0,44	3,62	4,52	0,80	1449,95
Pusterthaler . .	—	9,25	7,70	7668	87.62	2,86	0,41	4,36	4,31	0,77	949,30
Welser Schecken . .	5,49	6,32	5,73	6115	87,86	2,72	0,36	3,59	4,19	0,80	742,36
Gföhler . . .	—	8,57	6,06	7098	87,45	2,73	0,36	3,88	4,00	0,71	890,80
Egerländer . .	7,87	6,54	—	7905	87,22	2,66	0,28	4,40	4,58	0,73	1010,26
Kuhländer . .	12,36	10,94	8,63	10162	86,58	3,21	0,26	4,10	4,47	0,78	1363,74

Zusammensetzung der Milch bengalischer Kühe.

Die Milch der (kleinen) bengalischen (in der Nähe von Calcutta gehaltenen) Kühe untersuchte F. N. Macnamara[2]).

Die Fütterung dieser Thiere ist nach Verf. eine sehr ärmliche. Ausser sehr armer Grasweide besteht das Futter für gewöhnlich aus ungefähr 6 Kilo Reisstroh, $^1/_2$ Kilo Reiskleie und $1\,^1/_4$ Kilo Oelkuchen. Die procentische Zusammensetzung der Milch 8 verschiedener Individuen war folgende:

[1]) Incl. Rohfaser.
[2]) Chem. News. 1877. **27**. 507.

Thier No.	Alter des Kalbes Monate	Tägl. Milchmenge Kilo	Procentische Zusammensetzung der Milch:				
			Wasser %	Caseïn %	Zucker %	Fett %	Salze %
1	1	3 1/4	84,88	5,50	3,98	4,98	0,76
2	2	2 1/2	87,18	4,30	4,40	3,60	0,70
3	2 1/2	2 1/2	84,72	5,76	4,10	4,10	0,84
4	5	2	88,10	4,30	4,37	2,52	0,78
5	6	5	87,96	4,30	4,10	3,20	0,70
6	7	2 1/2	88,35	5,40	3,86	1,90	0,82
7	10	2	88,08	4,20	4,37	3,00	0,68
8	2 Monate vor dem Kalben	—	84,10	7,76	3,40	4,10	0,90

Milch verschiedener Rindviehraçen bei verschiedener Fütterung.

Die Milch verschiedener Rindviehraçen bei verschiedener Fütterung von Stevenson Macadam[1]).

Das englische Gesetz (Adulderation-Act) schreibt für den Gehalt einer Normalmilch vor: 12,5 % Trockensubstanz und 3,2 % Fett. Verf. suchte durch Versuche mit 40 Kühen verschiedener Raçe und bei verschiedenem Futter festzustellen, ob die Praxis dieser gesetzlichen Vorschrift stets genügen könne.

1. 14 Kühe, mit einer Ausnahme (Ayrshire-Kuh) Kreuzungen von Ayrshire und Shorthorns, erhielten als Futter Spreu, Heuhäcksel, rohen und gedämpften Turnips, rohe Kartoffeln, etwas Oelkuchen und Stroh ad libitum; der Gehalt der Milch war folgender:

Rahm Vol. Proc.			Trockensubstanz Proc.			Fett Proc.		
Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel.
3	10	7,5	10,57	12,74	11,83	1,72	2,78	2,43

2. 20 Kühe, bestehend aus 6 reinen Shorthorns, 12 Ayrshires und 1 Kreuzungsthier wurden mit Spreu, starken Mengen Turnips und Stroh ad libitum gefüttert; die Milch enthielt:

	Rahm Vol. Proc.			Trockensubstanz Proc.			Fett Proc.		
	Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel.
Shorthorn	6	9,5	7,3	11,24	12,17	11,74	1,69	2,54	12,7
Ayrshire	6	11	8,8	11,29	12,57	12,90	1,56	3,32	2,67
Kreuzungsthier	—	—	10,0	—	—	13,85	—	—	3,06

3. Das Futter von 14 weiteren Kühen (2 Shorthorns, 3 Ayrshires und 7 Kreuzungen) bestand aus Turnips, Spreu und etwas Oelkuchen; 4 dieser Thiere erhielten dann sehr starke Portionen Oelkuchen und Mehltränke; der Gehalt der Milch war:

	Rahm Vol. Proc.			Trockensubstanz Proc.			Fett Proc.		
	Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel,	Min.	Max.	Mittel.
Shorthorn	8	10	9	12,22	13,33	12,78	2,53	3,31	2,95
Ayrshire	8	10	9	11,93	12,92	12,53	2,56	3,02	2,85
Kreuzung	6	11	7,1	10,92	12,94	12,17	1,70	3,31	2,00
Bei mehr Oelkuchen	—	—	10	—	—	13,54	—	—	3,13

[1]) Land- u. forstw. Ztg. f. d. nordöstl. Deutschland. 1874. 175 u. 183.

Macadam hält hiernach die Forderung des englischen Gesetzes für ungerecht und practisch nicht durchführbar.

Einfluss der Fütterung von rohen u. gedämpften Kartoffeln auf die Milch.

Ueber den Einfluss der Fütterung mit rohen und gedämpften Kartoffeln auf Quantität und Qualität der Kuhmilch von E. Heiden, O. v. Gruber und L. Brunner[1]).

Der Umstand, dass gedämpfte Kartoffeln einen günstigeren Einfluss auf Quantität und Qualität der Milch haben sollen als rohe, gab Verf.'n Veranlassung, an 4 Kühe Oldenburger Raçe von durchschnittlich 560,5 Kilo Lebend-Gew. neben 1 Kilo Rapskuchen, 1,5 Kilo Roggenkleie, 2,5 K. Wiesenheu, 2,0 Haferstroh und 4 Weizenspreu, 12,5 Kilo Kartoffeln pr. Kopf und Tag zu verabreichen und zwar letztere einmal im gedämpften, dann im rohen Zustande. In Periode I. erhielten Kuh 1 und 2 gedämpfte, Kuh 3 und 4 rohe Kartoffeln, in Periode II. No. 1 und 2 rohe und No. 3 und 4 gedämpfte Kartoffeln. Die pr. Tag ausgeschiedenen Milchquantitäten waren folgende:

		Kuh 1 u. 2 zusammen:
1. Vor d. Versuch (1. — 15. Jan.)	Kilo	23,39 — 24,41
2. Fütterung mit gedämpften Kartoffeln (17. Jan. bis 16. Febr.)	„	23,40 — 25,64
3. Fütterung mit rohen Kartoffeln (21. Febr. bis 24. März)	„	21,86 — 23,32
		Kuh 3 u. 4 zusammen:
1. Vor dem Versuch (1. — 15. Jan.)	Kilo	22,39 — 23,83
2. Fütterung mit rohen Kartoffeln (17. Jan. bis 16. Februar)	„	22,86 — 25,11
3. Fütterung mit gedämpften Kartoffeln (21. Febr. bis 24. März)	„	21,47 — 22,35

Die Milch, welche an 6 — 7 Tagen jeder Versuchsperiode untersucht wurde, hatte, auf 12 % Trockengehalt umgerechnet, folgende mittlere Zusammensetzung:

Kuh 1 und 2.	Caseïn u. Albumin %	Fett %	Zucker %	Asche %
1. Vor dem Versuch*)	3,61	2,96	4,65	0,78
2. Fütterung mit gedämpften Kartoffeln*) .	3,38	3,02	4,85	0,75
3. „ „ rohen*) Kartoffeln	3,22	2,99	4,95	0,84
Kuh 3 und 4.				
1. Vor dem Versuch*)	3,18	2,89	5,16	0,77
2. Fütterung mit rohen Kartoffeln*)	3,73	2,83	4,52	0,82
3. „ „ gedämpften Kartoffeln*) .	3,58	2,69	4,90	0,93

Hieraus schliesst E. Heiden, dass die Fütterung der Kartoffeln, mögen sie im rohen oder gedämpften Zustande verabreicht werden, weder auf die Quantität noch auf die Qualität der Milch von Einfluss ist.

[1]) Georgika 1873. 161 und Centr.-Bl f. Agriculturchemie 1874. **5**. 110.

*) Im natürlichen Zustande hatte die Milch folgenden Wassergehalt:

	Kuh 1 u. 2				Kuh 3 u. 4		
Periode	1	2	3	Periode	1	2	3
Wasser	88,50 %	88,45 %	88,48 %	Wasser	88,67 %	89.10 %	89,00 %.

Hieran anschliessend sei erwähnt, dass A. Müller[1]) den Fett- (d. h. Butter-) Gehalt der Milch nach Verfütterung von rohen, gedämpften, eingesäuerten und eingemaischten Kartoffeln, ferner die gleichzeitige Gewichtszunahme der Thiere festgestellt hat. Bei der rohen Anlage des Versuches müssen wir verzichten, auf die Schlussfolgerungen des Verf.'s näher einzugehen.

Milch von Maul- und Klauenseuche-kranken Kühen.

Die Milch von Maul- und Klauenseuche-kranken Kühen hat nach G. T. Brown[2]) ein niedriges spec. Gewicht von 1,024, zuweilen bei geringer Milchabgabe ein höheres und normales; die Milch enthielt Exudationszellen und Bacterien und Vibrionen in grosser Menge.

Die tödtliche Wirkung solcher Milch auf saugende Kälber kann nach Verf. durch Kochen der Milch abgeschwächt werden.

Wahl der Kraftfuttermittel beim Milchvieh.

Ueber die Wahl von Kraftfuttermittel beim Milchvieh von Petersen[3]).

Verf. bezweckte durch seine Versuche den directen Einfluss verschiedener Futterstoffe auf den Milchertrag festzustellen. Er wählte für diesen Zweck zwei 8—9 Jahre alte Kühe, von denen die eine am 29. Octbr., die andere am 30. Decbr. 1871 gekalbt hatte; dieselben erhielten nach einer Vorfütterung pr. Kopf und Tag von 10 Kilo Runkeln, 1½ Kilo Roggenkleie und Futtermehl, 1 Kilo Rapskuchen, 1½ Kilo Maisschrot, 5 Kilo Grummet und Haferstrohhäcksel bis zur Sättigung, unter sonst gleichen Bedingungen folgende Rationen pr. Tag und Kopf:

	Versuch I,			Versuch II.			Versuch III.		
Periode	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Dauer derselben	12.—26. Jan.	27. Jan. bis 6. Febr	7.—17. Febr.	18.—28. Febr.	29. Febr. bis 14. März	15.—27. März	28. März bis 9. April	10.—23. April	24. April bis 2. Mai.
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Grummet*)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Haferstrohhäcksel	6,42	6,28	6,22	5,47	6,19	6,18	3,35	6,27	3,67
Roggenkleie u. Futtermehl**)	5	—	5	—	5	—	2,5	5	2,5
Maisschrot	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Reines Roggenmehl	—	—	—	5	—	5	—	—	—
Runkelrüben	—	—	—	—	—	—	20	—	20
Nährstoff-Verhältniss: Nh. zu Nfr. Nährstoffen	1:5,67	1:7,15	1:5,67	1:7,10	1:5,41	1:7,10	1:6,08	1:5,68	1:6,08
Mittlerer Milchertrag***) pr. Tag:	Liter	Liter	Liter	Liter	Liter	Liter	Liter	Liter	Liter
Kuh No. 13	13,61	14,31	—****)	10,34	11,15	10,09	9,76	8,45	9,71
Kuh „ 15	11,47	11,78	10,05	9,78	8,80	9,15	9,54	9,46	8,70

[1]) Illustr. landw. Ztg. 1874. 168.
[2]) Milchzeitung 1873. 1097.
[3]) Milchzeitung 2. Jahrgang 1873. 297 u. 333.
*) Nach Belieben; die Zahlen geben den wirklichen Verzehr.
**) In einem Mischungsverhältniss von ⅔ : ⅓.
***) Erst vom 4. Fütterungstage an gemessen.
****) Kuh No. 13 wegen Erkrankung des Euters in diesem Versuch ausgeschlossen.

Vom 8. Mai an erhielten die Thiere allmälig Grünfutter; vom 4. Juni an hörte die Heufütterung ganz auf, das Futter bestand pr. Kopf und Tag aus 36 Kilo grünem, mit Raygras untermischtem Klee im Anfang der Blüthe, 2,5 Kilo Roggenkleie und Futtermehl nebst Haferstroh nach Belieben. Verf. berechnet in dieser Ration ein Nährstoffverhältniss von 1:2,87; der Milchertrag (vom 4.—13. Juni gemessen) war pr. Tag bei Kuh No. 13 = 10,58, bei No. 15 = 10,43 Liter.

Bei Versuch I. hat sich demnach ein Nährstoffverhältniss von 1:7,15, bei Versuch II. von 1:7,10, III. von 1:6,08, IV. der Grünfütterung von 1:2,87 als das milchergiebigste erwiesen; als Mittelzahl glaubt Verf. ein Nährstoffverhältniss von 1:5 als das beste für den Milchertrag annehmen zu können.

Die grossen Schwankungen in diesen Zahlen beweisen aber nach Verf. die gänzliche Unzulänglichkeit der sog. „Fütterungsnormen", welche nach der wissenschaftlicherseits ermittelten einfachen Zusammensetzung der Futterstoffe aufgestellt werden; dieselben müssen als für die Praxis unbrauchbar bezeichnet werden. Verf. ist der Ansicht, dass der Milchertrag nicht so sehr abhängig ist von dem Verhältniss der N-haltigen zu N-freien Stoffen, sondern vielmehr von anderen Factoren, unter denen vielleicht als der wichtigste die verschiedene Verdaulichkeit der Futterstoffe angesprochen werden muss.

Die neuesten Ansichten über die Milchbildung im Thierkörper, wonach die Milch nichts anderes als die verflüssigte Milchdrüse ist, die Milchproduction im umgekehrten Verhältniss steht zur Fähigkeit der Thiere Körperfett abzulagern, wonach also das Futter möglichst N-reich und arm an Fett und Kohlehydraten sein soll, hält Verf. für ganz verwerflich, seine Versuche ergeben vielmehr, — und Verf. führt hierfür einige Zahlenbelege an —, dass der Milchertrag um so höher, je besser die Kuh vor dem Kalben im Futterzustande ist.

Verf. geht sodann dazu über, diejenigen Punkte zu besprechen, welche bei Versuchen über den Einfluss des Futters auf die Milchproduction zu beachten sind; als solche Factoren bezeichnet er z. B. den Ernährungszustand des Thieres, die täglichen Schwankungen im Milchertrag, Einfluss mit der Entfernung in der Lactationsperiode, Dauer der Versuchsperioden, Temperatur der Luft und des Stalles etc. etc.

Bezüglich des zu wählenden Kraftfutters bei Milchvieh glaubt Verf. demjenigen Futter den Vorzug geben zu müssen, welches nicht nur auf die Erhöhung des directen Milchertrages, sondern auch gleichzeitig auf die Körpergewichtszunahme der Kühe am besten wirkt.

Anm. Verf. hält die wissenschaftlicherseits aufgestellten Fütterungsnormen nach der blossen chemischen Zusammensetzung der Futterstoffe für unzureichend; wir glauben, mit ihm jeder, welcher an dem Aufbau dieser Wissenschaft mitarbeitet. Wenn Verf. glaubt, dass wissenschaftlicherseits mehr auf die Verdaulichkeitsgrösse der einzelnen Futterstoffe Rücksicht genommen werden muss, so hat er ganz übersehen, dass die Versuchsstationen seit 10 Jahren ohne Rast an dieser Aufgabe arbeiten, dass darüber auch manche Resultate vorliegen. Daraus aber, dass Verf. dem Grünklee die grösste Verdaulichkeit zuerkennt, scheint hervorzugehen, dass ihm die Versuche von G. Kühn und H. Weiske (diesen Bericht 1870/72 III. Bd. S. 151 und 153), wonach

Grünfutter nicht wesentlich höher verdaulich ist, als das entsprechende Trockenfutter, gar nicht bekannt sind.

Was sodann die Punkte anbelangt, welche Verf. bei Versuchen mit Milchkühen der Beachtung empfiehlt, so enthalten dieselben nichts Neues; durch einen einfachen Einblick in die umfangreichen Versuche von G. Kühn, in den Versuch von M. Fleischer mit Milchkühen, in die zahlreichen Versuche von F. Stohmann mit Ziegen (diesen Bericht 1868/69 S. 577 u. 638, 1870/72 III. Bd. S. 161 u. 172) würde sich Verf. haben überzeugen können, dass alle diese Factoren dort eine richtige Würdigung gefunden haben. Daraus aber, dass Verf. bei seiner Kritik über die wissenschaftlichen Versuche diese Arbeiten mit keiner Silbe erwähnt, könnte man vielleicht schliessen, dass ihm dieselben wenigstens in der Art ihrer Ausführung ganz unbekannt geblieben sind.

Kastrationsversuch bei Milchkühen.

L. B. Arnold[1]) hat einen Kastrationsversuch (Ovariotomie) an 3 Milchkühen gemacht und beobachtet, dass dabei die Milch an Trockensubstanz und Wohlgeschmack zunimmt. Die Quantität der Milch nahm jedoch erheblich ab, so dass nach dieser Richtung die Operation keine Vortheile bietet. Besser jedoch macht sich das Verfahren nach Verf. für Zwecke der Mastung bezahlt, da die Versuchsthiere eine aussergewöhnliche Neigung zum Fettwerden zeigten. Verf. glaubt daher, dass man Milchkühe, welche man abstossen will, zweckmässig kastriren und sie so lange milchen kann, als es sich bezahlt macht, um sie dann fleischergerecht zu mästen.

Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction.

Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction in Verbindung mit G. Aarland, H. Bäsecke, B. Dietzell, A. Haase und A. Schmidt ausgeführt von G. Kühn[2]) (Referent).

Frühere mit Milchkühen angestellte Versuche[3]) des Referenten über diese Frage haben ergeben, dass, „sobald ein gewisses Minimum der Nährstoffzufuhr nicht überschritten, sobald also die normale Leistung des Organismus, die regelmässige Leistung seiner Einzelorgane überhaupt gesichert ist, — dass alsdann durch eine Veränderung in der Zufuhr von Ernährungsmaterial zwar die Quantität der producirten Milch und auch die Qualität des Productes verändert werden könne, insofern letztere durch grösseren oder geringeren Wassergehalt (Concentration) bedingt sei, dass es dagegen auch bei starken Veränderungen in der Ernährungsweise nicht gelinge, die Qualität der Milch in der Weise willkürlich zu verändern, dass man z. B. eine einseitige Vermehrung des Butterfettes oder eine solche des Caseïns herbeiführte. Das gegenseitige Verhältniss zwischen den einzelnen Componenten der Milchtrockensubstanz schien beim Rinde — inner-

---

[1]) Milchzeitung, 2. Jahrgang 1873. 337.

[2]) Chemisches Centr.-Bl. 1871, S. 102 u. Journal für Landw. 1874, S. 168 und 295. Letzteres bringt eine ausführliche Beschreibung und Angabe dieser grossen Versuchsreihe, während im Chem. Centr.-Bl. nur eine kurze Zusammenfassung der I. Versuchsreihe enthalten ist. Wir haben leider im vorigen Jahresbericht diese Abhandlung ganz übersehen; da die Abhandlung im Journal für Landw. bis Ende 1874 noch nicht vollständig erschienen ist, so bringen wir, Versäumtes nachholend, vorläufig die kurze Zusammenfassung der I. Versuchsreihe im Chem. Centr.-Bl., indem wir hoffen, im nächstjährigen Jahresbericht die sämmtlichen Versuche besprechen zu können.

[3]) Dieser Jahresbericht 1868/69. S. 577.

halb der angegebenen Grenzen nicht unter der unmittelbaren Herrschaft der Ernährung, sondern unter derjenigen der Drüsen zu stehen.“

Wenngleich diese Resultate im wesentlichen durch Versuche in Hohenheim von E. v. Wolff und M. Fleischer[1]) Bestätigung fanden, so standen sie doch mit denen an anderen Thieren erhaltenen Resultaten im Widerspruch.

G. Kühn hat deshalb seine früheren Resultate durch neue umfangreiche Versuche controlirt, und dabei einige Mängel seiner früheren Arbeiten zu vermeiden gesucht. Diese Mängel waren vorzugsweise zwei und bestanden darin, dass erstens die Untersuchung der Milch früher nur an einzelnen (3 und 4) Tagen der Versuchsperioden vorgenommen wurde, und zweitens die Zeit des Ueberganges von einer Fütterungweise zur anderen keine genügende Beachtung gefunden hatte.

Da sich herausgestellt hatte, dass die Zusammensetzung der Milch der Kühe von einzelnen Tagen sehr erheblichen Schwankungen unterworfen ist, so wurden diesmal Trockensubstanz und Fettgehalt der Milch täglich bestimmt, während die anderen Bestandtheile nur an 3 oder 4 Wochentagen. Verf. finden auf diese Weise für den mittleren Fettgehalt der Milch 2 Reihen, von denen

a) den Fettgehalt angiebt, wie er sich aus den täglichen Fettbestimmungen,
b) „ „ „ wie er sich aus den Fettbestimmungen an den Tagen mit gleichzeitiger Bestimmung der anderen Milchbestandtheile (Caseïn und Albumin nach Hoppe-Seyler, Zucker durch Titration) berechnet.

Auf diese Weise gewannen die Verf. ein Urtheil darüber, ob man zu richtigen Resultaten gelangt wäre, wenn man das Fett eben nicht, wie geschehen, täglich, sondern ebenfalls nur in jeder Woche an je 3 — 4 aufeinanderfolgenden Tagen bestimmt haben würde. Die erhaltenen Differenzen gehen bis zu $^1/_{10}$ pCt.

Die anderen Bestandtheile der Mich (Caseïn, Albumin, Zucker) zeigten sich als weniger schwankend; um aber auch hier ganz sichere Zahlen zu erhalten, haben die Verf. von 1871 an auch diese Bestandtheile (mit nur wenigen Ausnahmen) täglich bestimmt. Indem dann Verf. hier wiederum 3 Zahlenreihen bilden, von denen a) die Mittel von allen Versuchstagen, b) und c) diejenigen Mittelzahlen enthalten, zu denen man gelangt sein würde, wenn die Milch nur an je einer Hälfte der Versuchstage (3 — 4 aufeinanderfolgenden Tage) untersucht worden wäre, finden sie die grösste fingirte Differenz von den richtigen sub a)

für Caseïn + 0,03 und — 0,04
„ Zucker + 0,05 und — 0,04.

Hiernach nehmen die Verf. an, dass in ihren neueren Versuchen der Einfluss der Tagesschwankungen für Trockensubstanz und Fett völlig ausgeschlossen, für Caseïn, Albumin und Zucker auch in den Reihen, wo keine tägliche Bestimmung stattfand, auf die 2. Decimale der Procentzahlen beschränkt ist.

---

[1]) Die landw. chem. Versuchsstation Hohenheim von E. Wolff. Berlin 1870, 35 und dieser Jahresbericht 1870/72. **3**. 172.

Den zweiten Mangel der früheren Arbeit haben die Verf. dadurch vermieden, dass sie in den Uebergangsperioden von einem Futter zum anderen, in den sogenannten Vorfütterungsperioden, die Milch recht häufig und vollständig an 8—9 Tagen untersuchten.

Auch suchten die Verf. die Masse des Beobachtungsmaterials zu vermehren, einmal dadurch, dass eine grössere Anzahl Individuen (8 neue) unter wechselnden Verhältnissen den Versuchen diente, das andere Mal dadurch, dass innerhalb der einzelnen Reihen selbst die Bedingungen der Versuche stärkeren Variationen unterworfen wurden.

Zur Erreichung des letzteren Zweckes führten sie solche Ernährungsbedingungen herbei, welche im landwirthschaftlichen Sinne den Hungerzustand involvirten, während diesen Perioden bei den gleichen Individuen andere gegenüberstehen, in denen ein reiches Productionsfutter gegeben wurde. Die Dauer dieser extremen Perioden wurde so bemessen, dass der Einfluss des stark veränderten Körperzustandes, wenn ein solcher vorhanden, unbedingt zum Ausdruck kommen musste; die Dauer ging bis zu 7 Wochen, betrug niemals weniger als 3 Wochen. Nebenher gingen dann Perioden, in denen der Verzehr sich einem mittleren landwirthschaftlichen Productionsfutter näherte.

Um die Veränderungen in der Milchproduction, welche, unabhängig von der Ernährungweise, Hand in Hand mit der Lactationsperiode verlaufen, festzustellen, hat Verf. jeder Versuchsreihe und für jedes Versuchsthier ein Normalfutter zu Grunde gelegt, welches mehrere Male in der Versuchsperiode und womöglich zu Anfang und zu Ende wiederkehrte. Wie in den ersten Versuchen war auch bei diesen das Normalfutter möglichst arm an Nährstoffen, um den Einfluss des Zustandes eines an N-haltigen oder N-freien Stoffen reichen Beifutters recht deutlich hervortreten zu lassen. Die grössten Schwankungen liess Verf. nach seinen früheren Erfahrungen im Eiweissconsum auftreten, und wurde hier zu einer speciellen Frage, welche jedoch noch keine systematische Behandlung gefunden, veranlasst, nämlich der, ob die verschiedenen Eiweisstoffe in Betreff ihrer Wirkungen auf die Milchproduction gleichwerthig sind oder nicht.

Die Stalleinrichtungen und Untersuchungsmethoden finden sich ausführlich im Journal für Landwirthschaft beschrieben; wir verweisen in dieser Hinsicht auf das Original.

Nach dem bis jetzt gedruckt vorliegenden Material im Journal für Landwirthschaft zerfällt der ganze Versuch in drei Versuchsreihen, von denen wir die Resultate der ersten Versuchsreihe hier kurz mittheilen wollen.

Versuchsreihe I. Zu diesem Versuch wurden 4 Kühe verwendet, welche von Mitte Januar 1870 ein knappes zur höchsten Milchproduction ungenügendes Futter erhielten, nämlich pro Tag und Kopf 8,5 Kilo Wiesenheu, 1,5 Kilo Gerstenstroh, 17,5 Kilo Runkelrüben. Diese Normalfutterration enthielt circa:

Trockensubstanz,	Proteïn,	N-freie Extractstoffe,	Fett,	Holzfaser
10,5	0,9	6,0	0,25	2,8 Kilo.

Nach fast 5-wöchentlicher Dauer dieser knappen Fütterung wurde durch Zugabe von Bohnenschrot der Eiweissgehalt von rund 0,9 Kilo

auf den höchsten Betrag von 1,6 Kilo erhöht; bei Kuh No. II. und III. plötzlich, bei I. und IV. wurde eine Periode mit einer Mittelration von 1,25 Kilo Eiweissgehalt eingeschaltet. Um ferner die Wirkung einer einseitigen Vermehrung des Nahrungsfettes auf die Zusammensetzung der Milch nochmals zu prüfen, wurde in dem Versuch 10 bei Kuh III. eine Zugabe von 0,5 Kilo Rüböl zu dem eiweissreichen Futter gegeben, welches sie ohne diese Zugabe bereits seit 21 Tagen verzehrt hatte. In einer Schlussperiode erhielten sämmtliche Thiere noch 6—7 Wochen das eiweissarme Normalfutter der ersten Periode.

Die Dauer der Versuche, sowie Menge der darin verzehrten Nährstoffmengen giebt nachstehende Tabelle:

Bezeichnung der Kuh	Nummer des Versuchs	Datum 1870	Tägliches Futter in Kilogramm				
			Trocken-Substanz	Protein	N-freie Extractstoffe	Fett	Holzfaser
I. Holländer Raçe	1	20./2.	10,44	0,880	5,837	0,239	2,683
	5	21./2.—13./3.	11,66	1,249	6,533	0,259	2,770
	9	14./3.— 2./4.	13,08	1,641	7,362	0,284	2,886
	12	3./4.—13./5.	10,74	0,902	5,998	0,245	2,768
II. Holländer Raçe	2	20./2.	10,44	0,880	5,837	0,239	2,683
	6	21./2.—26./3.	13,01	1,631	7,315	0,284	2,878
	13	27./3.—13./5.	10,71	0,899	6,015	0,242	2,733
III. Allgäuer Raçe	3	20./2.	10,44	0,880	5,837	0,239	2,683
	7	21./2.—13./3.	12,91	1,621	7,232	0,282	2,875
	10	14./3.— 2./4.	13,08	1,642	7,362	0,784	2,886
	14	3./4.—13./5.	10,74	0,902	5,998	0,245	2,768
IV. Voigtländer Raçe	4	20./2.	10,44	0,880	5,837	0,239	2,683
	8	21./2.—13./3.	11,66	1,249	6,533	0,259	2,770
	11	14./3.— 2./4.	13,08	1,641	7,362	0,284	2,886
	15	3./4.—13./5.	10,74	0,902	5,998	0,245	2,768

Wie zu erwarten, erwies sich die Normalration der ersten Periode Versuch 1, 2, 3 und 4 als unzureichend für die höchste Milchproduction; die Abnahme der Milcherträge war überall deutlich und so schnell, dass sie nur der ungenügenden Ernährungsweise zugeschrieben werden konnte. Dem entsprechend sah man das Lebendgewicht der Thiere sinken. Während die Ausscheidung der einzelnen Milchbestandtheile in ihren absoluten Mengen allgemein im Verhältniss zur Gesammtmilchmenge abnahm, ist ein Einfluss der ungenügenden Ration auf die relativen Procentzahlen, auf das Verhältniss der einzelnen Milchbestandtheile nicht ersichtlich. Folgende Tabelle enthält die mittlere procentische Zusammensetzung der Milch in den einzelnen Versuchsperioden auf 12 % Trockensubstanz berechnet:

(Die Columnen a und b für Fettprocente sind nach dem oben Gesagten verständlich).

Kuh:	Versuchsnummer	Fett a	Fett b	Caseïn	Albumin	Zucker
		%	%	%	%	%
I.	1	3,21	3,17	2,40	0,31	5,24
	5	3,32	3,40	2,30	0,26	5,21
	9	3,40	3,45	2,49	0,25	4,97
	12	3,28	3,30	2,45	0,26	5,03
II.	2	3,04	3,03	2,68	0,42	5,20
	6	3,08	3,08	2,73	0,39	5,86
	13	3,01	3,01	2,67	0,37	4,83
III.	3	3,23	3,22	2,57	0,57	4,54
	7	3,36	3,39	2,61	0,51	4,52
	10	3,31	3,32	2,66	0,48	4,41
	14	3,34	3,33	2,62	0,45	4,49
IV.	4	3,21	3,17	2,59	0,41	4,99
	8	3,34	3,22	2,62	0,37	4,64
	11	3,24	3,24	2,71	0,38	4,48
	15	3,27	3,29	2,67	0,38	4,46

Bei Kuh I. tritt hier eine, wenn auch geringe, so doch deutliche und einseitige Erhöhung des Fettgehaltes der Milch gleichzeitig mit dem erhöhten Eiweissgehalt des Futters auf; dieses Thier wurde daher gleichzeitig mit Kuh II., bei der im Gegensatz zu Kuh I. die Milch im Mittel der verschiedenen Perioden fast völlig constante Zusammensetzung gezeigt hatte, nochmals zu weiteren Versuchen benutzt, um dieselben unter wechselnden Ernährungsbedingungen zu beobachten.

Als Gesammtresultat dieser Versuchsreihe giebt Verf. an, dass die Vermehrung des Futtereiweisses eine Vermehrung des Milchertrages herbeiführte, welche allmälig bis zu einem von der Höhe der Mehrzufuhr resp. der Individualität bedingten Höhepunkte zunimmt, wo dann früher oder später die natürliche mit der Dauer der Lactation wachsende Depression auch sichtbar zur Geltung kommt. Entziehung jener Mehrzufuhr bedingt das Umgekehrte. Wenngleich die Concentration bei vermehrter Eiweisszufuhr im Futter mehr oder weniger steigt, so folgt die absolute Ausscheidung der einzelnen Bestandtheile der Milch jedoch im allgemeinen den Ausscheidungsverhältnissen für Gesammtmilch. Reducirt man die Milchbestandtheile auf Milch von gleicher Trockensubstanz, so sind die Abweichungen in der proc. Zusammensetzung bei den einzelnen Thieren etwas verschieden, für Zucker, Eiweiss und Caseïn kaum merklich; die übrig bleibenden Schwankungen in den Procentzahlen für letztere Bestandtheile können nicht mit den Nahrungsschwankungen in Verbindung gebracht werden. Auch Zugabe von Fett zum Futter vermochte nicht den Fettgehalt einseitig zu erhöhen.

Conform dem früheren vom Verf. erhaltenen Resultat ergiebt sich auch aus diesen Versuchen, dass die Verschiebungen in dem gegenseitigen Verhältniss der einzelnen werthbestimmenden Bestandtheile der Milch in

Folge von Nahrungswechsel bei Kühen nur sehr gering sind, dass der Landwirth nicht hoffen darf, durch Wechsel in der Ernährungsweise eine Caseïnkuh in eine Fettkuh zu verwandeln, dass er vielmehr darauf angewiesen ist, zwischen den Raçen und weitergehend zwischen den Individuen seine Auswahl zu treffen.

V. Untersuchungen über Gesammtstoffwechsel.

1. Verdauung und Verdaulichkeit der Nahrungs- und Futtermittel.

Diastatische Wirkung des Speichels und Pancreas bei Kindern.

Ueber die diastatische Wirkung des Speichels bei Neugeborenen und Säuglingen von Korowin[1]).

Verf. hat entgegen früheren Angaben gefunden, dass der Speichel von Kindern schon gleich nach der Geburt diastatische Eigenschaften besitzt, dass mit der Entwickelung des Kindes diese Eigenschaft immer stärker wird.

Die Aufgüsse des Pancreas von Kindern zeigten jedoch in den ersten Lebensmonaten durchaus keine zuckerbildende Wirkung; sie bildet sich erst in geringem Grade im 2. Monat und nimmt von da an zu.

Die Aufgüsse der Parotis verwandeln dagegen schon in den ersten Tagen des Lebens Stärkekleister in Zucker und gelingt es häufig schon in dieser Zeit, den Zucker quantitativ zu bestimmen.

Pancreas-Ferment.

Archib. Liversidge[2]) hat durch Extraction mit Glycerin nach der Methode v. Wittich's aus dem Pancreas ein Ferment gewonnen, welches folgende Elementarzusammensetzung hatte: 34,93 % C, 11,02 % N und 15,17 % Asche; bei nochmaliger Extraction mit Glycerin erhielt Verf. aus ersterem Material einen Körper von 45,93 % C und 13,77 % N. Eine aus Schweinemagen durch Extraction mit Glycerin dargestellte Probe Pepsin lieferte den ersten ähnliche Zahlen, nämlich 39,79 % C, 10,11 % N und 16,48 % Asche. Verf. hat sodann das Verhalten des Pancreas-Ferments gegen einige Substanzen studirt und beobachtet, dass Jodstärke durch eine wässerige Lösung desselben entbläut wird, dass es dagegen nicht wie andere Fermente das Salicin in Saligenin und Zucker zu spalten vermag.

Ungeformte Fermente.

In einer zweiten Abhandlung über ungeformte Fermente hat G. Hüfner[3]) die bei der Pancreasverdauung auftretenden Gase zu bestimmen gesucht[4]). Veranlassung zu diesen Versuchen gab der Umstand, dass die Darmgase neben Kohlensäure (Oxydationsproduct) auch Sumpfgas und Wasserstoff (Reductionsproducte) enthalten, welche beiden Arten von Gasen nicht einem und demselben sondern verschiedenen neben einander laufenden Processen ihre Entstehung verdanken.

Mit einem eigens construirten Apparat, welcher es ermöglichte, die Untersuchungsobjecte so mit einander in Verbindung zu bringen, dass die Concurrenz von Fermentkörpern (Pilzen) aus der Luft vollständig ausge-

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 261 u. 305.
[2]) The Journal of Anatomy and Physiologie. 1873. 23.
[3]) Journal f. practische Chemie. 1874. **118.** 1.
[4]) Vergl. hierzu diesen Jahresbericht. 1870/72. **3.** 118.

schlossen war, stellte Verf. zunächst einige Versuche mit frischem Pancreasferment und Fibrin an; jedoch trat hierbei Fäulniss und Entwickelung zahlreicher Bacterien auf, woraus Verf. schliesst, dass das Innere der Pancreasdrüse bisweilen schon im lebenden Organismus mit den Keimen lebender Organismen inficirt sein muss. Verf. wandte deshalb statt der frischen Drüse ein seit längerer Zeit vor Luftzutritt aufbewahrtes, trocknes Fermentpulver an und gelangte hierbei zu befriedigenden Resultaten. Indem er Fibrin mit diesem Fermentpulver zusammenbrachte und 2—14 Tage stehen liess, ging das Fibrin in Lösung, es entstand Tyrosin und Leucin und entwickelte sich unter Bindung von Sauerstoff eine Menge Gase. Letztere bestanden in wechselnden Mengen aus Kohlensäure und Stickstoff. Um zu entscheiden, welche Substanz es sei (das Ferment oder Fibrin), welche den Sauerstoff binde, wurde der Apparat mit reiner Fermentlösung beschickt, welche mehrere Tage mit desinficirter atmosphärischer Luft in Berührung blieb und dann durch Zuschmelzen des Apparates abgeschlossen wurde. Diese Versuche ergaben, dass das Ferment für sich Sauerstoff so fest bindet, dass er nicht ausgepumpt werden kann, dass aber vermuthlich erst bei der Berührung des Fibrins mit dem sauerstoffbeladenen Ferment, während der Reaction der beiden aufeinander, Kohlensäure gebildet wird. Welches der beiden aber, ob das Fermentmolecül oder das des Fibrins, die Kohlensäure abgiebt, bleibt vor der Hand unentschieden. Soviel steht nach Verf. fest: 1. dass es in der That möglich ist, ungeformte Fermente unbehelligt durch lebendige niedere Organismen wirken zu lassen und 2. dass, wenn auch nicht sämmtliche, so doch ein grosser Theil der im Darm höherer Thiere auftretenden Kohlensäure einem anderen Prozesse ihren Ursprung verdankt, als die Gase Wasserstoff und Sumpfgas.

Pancreaspeptone

Ueber Pancreaspeptone von Basil Kistiakowsky[1]).

Verf. suchte in seiner Untersuchung folgende Fragen zu beantworten:

1. Sind die bei der Pankreasverdauung gebildeten Peptone verschieden von ihren Muttersubstanzen?
2. Sind die aus verschiedenen Eiweisskörpern gebildeten Pancreaspeptone nach Zusammensetzung und Eigenschaften unter einander gleich?
3. Sind die durch Magensaft und Pancreasferment aus denselben Eiweissstoffen gebildeten Peptone identisch?

Zur Lösung dieser Frage nahm Verf. ad 1 feinfaseriges Fibrin aus Ochsenblut, welches durch Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen war und dann der Einwirkung einer Lösung von Pancreasferment ausgesetzt wurde. Letzteres wurde in bekannter Weise aus der Pancreasdrüse durch Extraction mit Glycerin, Fällen mit Alkohol und Lösen in Wasser dargestellt. Bei 10—12stündiger Einwirkung dieser Flüssigkeit geht Fibrin in Lösung, es bilden sich, neben Peptonen, Tyrosin, Leucin und Globulin. Letztere werden entfernt und die Peptonlösung eingedampft; durch Behandeln des Syrups mit absolutem Alkohol bildet sich eine feste, zerreibliche Masse, welche in Wasser löslich ist und aus zwei verschiedenen Peptonen zu bestehen scheint. Die Lösung fluorescirt, wird nicht gefällt durch Essigsäure, Salpetersäure, Alkalien oder deren kohlensaure Salze,

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 1874. 438.

auch nicht durch Ferrocyankalium oder Kupfervitriol. Dagegen bewirken Kalk- oder Barytwasser, basisches und neutrales essigsaures Blei, salpetersaures Silber und Quecksilber, weisse resp. röthlich gefärbte Niederschläge. Die Elementarzusammensetzung des Fibrins (Muttersubstanz) und des daraus entstehenden Pepton's (resp. Peptone) ist folgende:

	C	H	N	S	O
1. Fibrin ($C_{139} H_{226} N_{37} O_{46}$)	52,32	7,07	16,23	1,35	23,03 %
2. Pepton ($C_{113} H_{228} N_{36} O_{66}$)	42,72	7,13	15,92	1,03	33,20 „

Ad 2. Durch Entfetten süsser Mandeln, Extraction mit Wasser und Fällen mit Essigsäure wurde Pflanzencaseïn dargestellt und letzteres ebenso wie Fibrin 10—16 Stunden der Einwirkung einer Lösung des Pancreasfermentes ausgesetzt. Das Pflanzencaseïn wird auf diese Weise ebenfalls gelöst (verdauet) und eine Flüssigkeit erhalten, welche gleiche Eigenschaften mit der unter 1. erhaltenen theilt. Die Elementarzusammensetzung des gebildeten Peptons weicht nicht wesentlich von der des Fibrinpeptons ab, nämlich:

	C	H	N	S	O
1. Pflanzencaseïn nach A. Schmidt	50,24	6,81	18,37	0,45	23,13 %
1. Pflanzencaseïn nach Ritthausen	54,87	7,29	16,82	0,52	20,50 „
2. Pflanzencaseïnpepton ($C_{115} H_{224} N_{36} O_{65}$)	43,10	7,02	16,16	0,78	32,74 „

Ad 3. Dasselbe Pflanzencaseïn wurde ferner 30—40 Stunden mit einer künstlichen Magensaftlösung behandelt; dieselbe war aus der Magenschleimhaut eines Schweines durch Extraction mit 0,2 %tiger Salzsäure, bei 10° gewonnen. Das gebildete Pepton besitzt dieselben Eigenschaften wie das Pancreaspepton; die Elementarzusammensetzung (nach Reinigung von den Salzen) ist jedoch etwas verschieden, nämlich:

	C	H	N	S	O
Magensaftpepton aus Pflanzencaseïn	46,67	7,12	16,30	0,93	28,98 %

Hiernach unterscheiden sich die Peptone von ihren Muttersubtanzen wesentlich durch einen niederen C-Gehalt; der Verlust an Kohlenstoff darf aber nicht auf eine Bildung von Kohlensäure bei Einwirkung des Fermentes zurückgeführt werden, da eine Gasentwickelung nicht stattfindet. Verf. ist der Ansicht, dass, wenn Kohlensäure bei der Verdauung gebildet wird, dieselbe als ein weiteres Zersetzungsproduct des Leucins und Tyrosins aufgefasst werden muss.

Umwandlung der Microzymas in Bacterien und umgekehrt im Verdaungsapparat desselben Thieres.

Ueber die Umwandlung der Microzymas in Bacterien und der Bacterien in Microzymas im Verdauungsapparat der Thiere haben A. Béchamp und A. Estor[1]) in Fortzetzung ihrer früheren Untersuchungen[2]) beobachtet, dass die Microzymas, welche als bewegliche moleculare Granulationen anzusehen sind und sich in allen thierischen Geweben vorfinden, sich nicht blos ausserhalb des Organismus in geeigneten Nährmedien, sondern auch im Organismus (im Verdauungsapparat) in Bacterien und Bacteridien und diese wieder in Microzymas umwandeln.

Nach Verzehr der üblichen Nahrungsmittel (Brod, Fleisch, Speck etc.) finden sich im Magen eines Hundes sowohl auf der Nahrungsmasse als

[1]) Comptes rendus 1873. **76.** 1143.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 76.

auf der Oberfläche der Schleimhäute freie und zusammengehäufte Microzymas, kleine bewegliche Bacterien und Bacteridien. In den kleinen Gedärmen (Zwölffinger- und Dünndarm) sind der ganzen Länge nach Microzymas in Masse vorhanden, aber keine einzige Bacterie; der Pylorus bildet die Grenze. Im Dickdarm werden wieder Bacterien jeglicher Grösse und Bacteridien vorgefunden. Durch irgend einen Reiz verwandeln sich die Microzymas in Bacterien, z. B. durch den Bandwurm, an dessen Seite man stets Bacterien beobachtet. —

Wm. Osler und A. Schäfer[1]) haben bei vielen Krankheiten in dem Blut farblose, granulirte, Bacterien-bildende Massen gefunden, jedoch vermochten sie nicht die Form der Bacterien zu bestimmen.

Peptone und Ernährung mit denselben.

Ueber Peptone und Ernährung mit denselben hat P. Plòsz[2]) Untersuchungen geliefert, aus denen entgegen den Resultaten und Ansichten anderer Forscher[3]) hervorgeht, dass Peptone zur vollen Ernährung und Gewebsbildung dienen können.

Verf. verfütterte nämlich an einen 10 Wochen alten, 1302 Grm. schweren Hund, der bis dahin nur Milch als Nahrung erhalten hatte, täglich 360—450 CC. einer künstlichen Nährflüssigkeit, welche in 100 CC. 5,0 Grm. Traubenzucker, 3,0 Grm. Fett, 1,2—1,5 Grm. Salz und 5,0 Grm. Pepton enthielt. — Das Pepton war aus Fibrin durch Behandeln mit künstlicher Verdauungsflüssigkeit erhalten worden. —

Die Salze bestanden vorzugsweise aus Kochsalz, erhalten durch Neutralisation der salzsauren Verdauungsflüssigkeit des Fibrins. Das Thier nahm in der 18-tägigen Fütterungszeit stetig an Gewicht zu; die Zunahme betrug 501 Grm. im Ganzen, also 37,5 % des Anfangsgewichtes. Verf. glaubt hieraus schliessen zu dürfen, dass die Peptone ernährungsfähig sind, und sich im Körper zu Eiweiss zurückverwandeln. Er ist der Ansicht, dass die Peptone aus dem Eiweiss nicht durch einfache Aufnahme von Wasser und Sauerstoff entstanden sind, sondern durch Zersetzung anderer Art aus dem Eiweiss entstehen, dass diese Zersetzungsproducte sich direct an die Zellen lagern, welche dann daraus das Eiweiss zusammensetzen. —

Auch R. Maly[4]) findet durch einen Versuch an einer Taube, dass das Pepton in seinen Nährwirkungen nicht nur das Eiweiss völlig ersetzen kann, sondern dasselbe sogar übertrifft. Die Taube erhielt nämlich abwechselnd Weizenkörner und ein Futter, welches aus reinem Pepton, Gummi und Weizenasche bestand. Bei letzterem Futter nahm das Gewicht der Taube und proportional der Menge des verabreichten Peptons zu, während es bei der Weizenfütterung constant blieb.

Maly hält das Pepton für ein „eiweissersetzendes, ungespaltenes, für den Organismus werthvolles und verwerthbares, zu Eiweiss reconstruirbares, organisationsfähiges Verdauungsproduct“.

Pepsin-Wirkung der Pylorus-drüsen.

Die Pepsinwirkung der Pylorusdrüsen hat v. Wittich[5]) an den Magen von Schwein und Kaninchen studirt; in den Versuchen wurde

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wiss. 1873. 577.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1874. **9.** 323.
[3]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 120.
[4]) Archiv f. d. gesammte Physiologie. **9.** 585.
[5]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1873. **8.** 18.

das Pepsin durch Glycerinauszug gewonnen und diente gequollenes Fibrin als Verdauungsobject.

Dieselben lieferten das gemeinsame Resultat, dass die verdauende Wirkung des Glycerinauszuges aus der Pylorusschleimhaut ganz unvergleichlich schwächer war, als die des Fundusauszuges; Verf. schliesst daher entgegen den Resultaten von W. Ebstein und P. Grützner[1]), dass die Pylorusdrüsen kein Pepsin liefern.

Letztere experimentirten zwar mit Hundemagen, welcher sich anders verhalten könnte, aber v. Wittich bemerkt, dass es sehr schwer hält, trotz sorgfältiger Auswaschung beim Hunde eine von äusserlich anhaftendem Pepsin freie Pylorusschleimhaut zu gewinnen, dann auch konnte er in einem Falle wo es ihm gelang, letztere pepsinfrei zu erhalten, keine verdauende Wirkung derselben auf Albuminate constatiren.

Auch Gust. Wolffhügel[2]) findet, dass die Pylorusdrüsen kein Pepsin produciren.

Als fernere Eigenschaft des Pepsins führt Wolffhügel an, dass dasselbe nicht diffundirt.

Auch Salz- oder Salpetersäure sind in 0,4 %tiger Verdünnung ohne Pepsin im Stande, bei einer Temperatur von 60 ° C. gekochtes Fibrin, wenn auch langsam, zu lösen und in Peptone überzuführen.

Trennung der Verdauungsfermente.

Ueber Trennung der Verdauungsfermente theilt V. Paschutin[3]) ein Verfahren mit, bezüglich dessen wir auf das Original verweisen.

Freie Säure des Magensaftes.

Die freie Säure des Magensaftes besteht nach Rabuteau[4]) in Salzsäure[5]) und nicht in Milchsäure.

Zum Nachweis von freien Säuren im Magensaft (sowie in thierischen Secreten) bedient sich Rabuteau einer zuerst von Tardieu und Roussin angegebenen Methode, welche darauf beruht, dass Amylalkohol die Salze der häufiger vorkommenden Säuren (als der Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Essigsäure etc.) nicht löst, wohl aber ihre Verbindungen mit Chinin. Um darnach in einer Flüssigkeit freie Säure nachzuweisen, digerirt man dieselbe mit einem Ueberschuss von frisch gefälltem Chinin mehrere Stunden bei 40 °—50 °, verdampft zur Trockne und zieht mit Amylalkohol aus. Der Nachweis der Säure des Chininsalzes geschieht nach Verdampfen des Amylalkoholes auf gewöhnliche Weise. In manchen Fällen verwendet man zweckmässig statt des Amylalkohols Chloroform oder Benzol.

Rabuteau hat dieses Verfahren benutzt, um freie Salzsäure im Magensaft nachzuweisen.

Als weitere Belege für diese Thatsache führt Verf. an, dass der Magensaft Fluorcalcium zerlege, was eine organische Säure nicht vermag, dass ausserdem die Flüssigkeit des Magensaftes jodsäurehaltiges Jodkalium mit Stärkekleister zu bläuen im Stande ist; diese Reaction wird durch

---

[1]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 117.

[2]) Archiv f. Physiol. 1873. **8.** 188.

[3]) Nach Archiv f. Anat. u. Physiol. 1873. 382 in Zeitschr. f. analyt. Chemie 1874. 104.

[4]) Nach Gazette médic. de Paris 1874 No. 9 in Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissenschaften 1874. 572.

[5]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 57.

Salzsäure in einer Verdünnung von 1 : 1000 hervorgerufen, durch Milchsäure in derselben Verdünnung dagegen nicht im geringsten.

Quelle der Magensaftsäure.

Ueber denselben Gegenstand[1]): „Ueber die Quelle der Magensaftsäure" hat auch R. Maly[2]) ausführliche Untersuchungen angestellt. Nach einer Beleuchtung des historischen Materials über diesen Gegenstand sucht Verf. folgende drei Fragen zu beantworten:

1. woher stammt die freie Salzsäure und wird sie primär secernirt?
2. wird ausserdem auch noch Milchsäure oder wird bloss Milchsäure primär abgeschieden? in letzterem Falle endlich
3. wird durch Milchsäure aus den Chloriden freie Salzsäure deplacirt?

Die Entstehung freier Salzsäure im Magensaft kann nach Verf. nur auf zweierlei Weise gedacht werden; es trennt sich entweder durch Dissociation der Neutralchloride Säure im Mageninnern ab und es findet sich contemporär an einem anderen Ort das Neutralisationsäquivalent wieder, oder aber es entsteht aus den organischen Nährstoffen eine organische Säure (Milchsäure), welche Salzsäure aus ihren Neutralchloriden frei macht. Für die Spaltung der Chloride in Basen und Salzsäure durch Dissociation spricht eine Beobachtung von Bence Jones, wonach die sauere Reaction des Harns am stärksten ist kurz vor der Einnahme von Nahrungsmitteln, geringer 3 Stunden nach dem Frühstück und 5—6 Stunden nach dem Mittagessen, wo sie das Minimum zeigte, dass also dann der Harn am wenigsten sauer resp. alkalisch ist, wenn viel sauerer Saft zur Verdauung verbraucht worden ist. Existirt daher eine durch Dissociation bewirkte Säurebildung, so muss auch auf jeden Reiz, der genügend sauren Magensaft nach der Magenhöhle dirigirt, das Alkali in vermehrter Weise im Harn auftreten, und zwar um so mehr, wenn gleichzeitig Säuretilgungsmittel (wie Calcium- und Magnesiumcarbonat etc.) verabreicht werden, welche verhindern, dass die freigemachte Säure sich wieder mit dem Alkali verbindet.

Als Versuchsthiere dienten Hunde mittlerer Grösse, die nach 20-stündigem Hunger cathetrisirt und deren Harn titrit wurde; alsdann wurde ein Magensaft-Absonderung bewirkendes Reizmittel gleichzeitig mit säuretilgenden Substanzen eingeführt und der Harn abermals titrirt.

Zahlreiche in der verschiedensten Weise angestellte Versuche ergaben, dass ein Reiz auf das Mageninnere, zugleich applicirt mit einem Säuretilgungsmittel, oder auch letzteres allein in den Magen gebracht, eine Verminderung der Säure in dem nach einiger Zeit gelassenen Harn zur Folge hat.

Verf. hat sodann die zweite Möglichkeit über die Entstehung der Magensaftsäure, nämlich durch Spaltung der Neutralchloride durch primär entstehende Milchsäure einer Untersuchung unterworfen und zunächst gefunden, dass die freie Milchsäure schon in verdünnter Lösung und bei nicht erhöhter Temperatur die sämmtlichen Chloride, welche im Magensaft vorkommen können (die Chloride von Natrium, Kalium, Calcium und

---

[1]) Auf eine Abhandlung: Die Säure des Magensaftes von Jas. Reoch in Journal of the Anatomy and Physiology, 1874, 274 können wir nur hinweisen.

[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1874. **173.** 227.

Magnesium), partiell zerlegt unter Bildung freier Salzsäure. Für diese Versuche wurden Lösungen der betreffenden Chloride und Milchsäure der Dialyse unterworfen und die Aussen- und Innenflüssigkeit des Dialysators auf Säuren und Basen untersucht.

Diese Spaltung der Chloride durch Milchsäure kann aber nur dann eine Bedeutung für obige Frage haben, wenn eine Milchsäurebildung im thierischen Organismus wirklich statt hat. Verf. hat daher die Einwirkung von Magenmucosa des Schweines auf Zuckerlösungen (Milch-, Rohr-, Traubenzucker und Dextrin) studirt, und dabei unter verschiedener Abwechselung der Versuche stets eine erhebliche Bildung von Säure, die sich als Milchäure erwies, beobachtet. Da nun das Blut, welches die Magenhäute durchspült, stets Kohlenhydrate enthält, und dasselbe mit Magenschleimhautstücken bei Thierwärme digerirt seine Alkalität in Folge von Säurebildung mehr und mehr verlor, so wäre damit der Ring für die Entstehung der Magensaftsäure geschlossen.

Aber weitere Versuche des Verf.'s ergaben, dass die lebende Magenschleimhaut kein Milchsäurebildungsvermögen besitzt, dass die in ersteren Versuchen beobachtete Milchsäure nicht durch ein ungeformtes Ferment der längere Zeit an der Luft aufbewahrten Magenschleimhaut entstanden war, sondern durch Bacterien, welche sich gleichzeitig in den Zuckerlösungen entwickelt hatten.

Verf. schliesst daher: „Für die Quelle der Magensalzsäure kommt daher die Zerlegung der Chloride durch Milchsäure nicht in Betracht und die Milchsäure scheint im Chemismus der normalen Säurebildung keine Rolle zu spielen. Die Quelle der freien Salzsäure im Magensaft ist in einem Dissociationsprocess der Chloride ohne Einwirkung einer Säure zu suchen."

Asparaginsäure unter den Verdauungsproducten.

Die Bildung von Asparaginsäure bei der Pancreasverdauung nachzuweisen gelang Radziejewsky und E. Salkowski[1]). Mit Wasser gut ausgewaschenes, frisches Blutfibrin wurde mehre Stunden mit der Pancreasdrüse eines Ochsen bei 40°—50° digerirt und in Lösung gebracht, alsdann aufgekocht und unter Zusatz von kohlensaurem Baryt eingedampft. Es ging dabei unter Ammoniak-Entwickelung Baryt in Lösung. Beim Eindampfen der wässerigen Lösung schied sich zuerst Leucin und Tyrosin aus; unter den Barytsalzen der Mutterlauge fand sich auch das der Asparaginsäure, welche durch mehrfache, hier nicht näher zu beschreibende Operationen isolirt wurde; die in schönen weissen Blättchen krystallisirende Säure lieferte ein Kupfersalz, welches die Zusammensetzung des asparaginsauren Kupferoxyds zeigte.

Indol u. Glycocoll unter den Verdauungsproducten.

Bei der Pancreasverdauung entstehen nach M. Nencki[2]) Indol und Glycocoll.

Ersteres gewann Verf. unter den Producten einer künstlichen Pancreasverdauung mit Fibrin und Eiereiweiss und zwar von 250 Grm. Fibrin und 64 Grm. Hundepancreas 0,0072 Grm. salpetrigsaures Indol. Pancreasverdauungsversuche mit Leim lieferten kein Indol; die hier auftretenden

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1874. 1050.
[2]) Ibidem 1874. 1593.

Producte waren qualitativ und quantitativ von denen des Albumins verschieden. Tyrosin tritt nur in minimaler Menge auf, aber neben Leucin eine erhebliche Menge Glycocoll. Aus 250 Grm. Tischlerleim gewann Verf. circa 4 Grm. Glycocoll mit 32,20 % C., 6,79 % H. und 18,91 % N., wie es die Formel verlangt. Die Hauptmasse dieser Verdauungsproducte bildet ein zäher, schwach gelblich gefärbter Rückstand, den Verf. noch näher untersuchen will und Leimpepton nennt.

Da Glycocoll mit Benzoësäure Hippursäure giebt, so zweifelt Verf. nicht daran, dass ein Theil der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser von diesem im Darm gebildeten Glycocoll herrührt, welches letztere aufgesogen und schon in der Leber sich mit Benzoësäure zu Hippursäure paart.

Verdauung u. Resorption im Dickdarm des Menschen.

Untersuchungen über die Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen von V. Czerny und J. Latschenberger[1]. Verf. machten ihre Versuche an einem Manne mit widernatürlichem After (der Flexura sigmoidea) in der linken Inguinalgegend. Das Eigenthümliche des Falles, welches ihn vor den anderen, die physiologisch verwerthet worden sind, auszeichnete, lag darin, dass das Rectum durch die vorliegende Dickdarmschlinge so vollständig ausgeschaltet wurde, dass man es von oben mit den zu prüfenden Nahrungsmitteln füllen und nach beliebiger Zeit per anum entleeren konnte. Da man das Rectum von oben mit Spülwasser wie eine Retorte auswaschen konnte, so ergab der Abgang direct die Menge der resorbirten Stoffe.

Verdauungsversuche mit coagirtem und gelöstem Eiweiss, ferner mit Fett zeigten, dass dieselben im menschlichen Dickdarm an sich nur wenig oder gar nicht verändert werden.

Das in Wasser gelöste Eiweiss wird unverändert als solches resorbirt, und zwar wird in Procenten um so mehr resorbirt, je länger dasselbe im Darme verweilt. Jeder Reizzustand behindert die Resorption oder hebt dieselbe vollständig auf. Chlornatrium vermindert ebenfalls die Resorption, selbst aber wird es trotz gereiztem Darm und aufgehobener Resorption aufgenommen. Im Hühnerei ist das Eiweiss in einer für die Resorption ungünstigen Form vorhanden.

Bezüglich der Quantität des resorbirten Eiweisses betrug die grösste Menge innerhalb 24 Stunden ungefähr 1½ Grm. Da der Dickdarm im Durchschnitt ungefähr viermal so lang ist, als das der Untersuchung dienende Darmstück, so ergiebt sich für 24 Stunden eine Resorptionsfähigkeit des ganzen Dickdarms für 4½procentige reine Eiweisslösung von 6 Grm. löslichem Eiweiss. Dieses ist nach Verf.'n eine für die Ernährung weitaus nicht ausreichende Menge, da ungefähr 120 Grm. zur Ernährung eines gesunden Menschen nothwendig sind. Die Verf. glauben aber, dass sich die Menge des resorbirten Eiweisses wahrscheinlich vermehren lässt, wenn man concentrirtere Lösungen anwendet.

Fett wird vom menschlichen Dickdarm in Emulsion resorbirt; die absolute resorbirte Menge ist wohl proportional der Concentration, dagegen die in Procenten ausgedrückte Menge proportional der Zeit, während welcher die Flüssigkeit mit der resorbirenden Fläche in Berührung war.

---

[1] Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie 1874. **59.** 161.

Bei Versuchen mit Kleister (Amylum) ergab sich ebenfalls, dass dasselbe in gequollener Form resorbirt wird, ob als solches, oder erst nach Ueberführung in Zucker, konnte bei diesen Versuchen nicht entschieden werden.

Fettresorption im Dünndarm.

Ueber die Fettresorption im Dünndarm eines Frosches hat L. v. Thanhoffer[1]) beobachtet, dass aus den Dünndarmepithelien feine cilienähnliche Ausläufer abwechselnd hinaus- und hineinspringen und die zwischen sie kommenden Fettkörperchen in das Innere der Zellen bringen. Diese Bewegung war nur an solchen Fröschen nachzuweisen, bei denen die Medulla spinalis oder oblongata durchstochen war. Aehnliche Ausläufer will v. Thanhoffer auch bei Säugethieren gesehen haben; doch zeigten dieselben niemals die beschriebene Bewegung.

Resorption und Secretion der Nahrungsbestandtheile im Verdauungscanal des Schafes.

Ueber die Resorption und Secretion der Nahrungsbestandtheile im Verdauungscanal des Schafes von Eugen Wildt[2]).

Von der Erscheinung ausgehend, dass im Harn der Herbivoren nur sehr geringe Mengen von Kalk und Phosphorsäure enthalten sind, kommt Verf. auf die Vermuthung, dass diese beiden Mineralstoffe, welche als assimilationsfähig sich nicht minder am Stoffwechsel betheiligen als die anderen Mineralstoffe, aus irgend einer Ursache verhindert werden, den Weg aus dem Blut durch die Nieren zu nehmen, und sich in Folge dessen in den Darmcanal zurückergiessen. Um über die Frage, welcher Theil des Verdauungscanals in dieser Weise functionirt, ins Klare zu kommen, macht Verf. die Voraussetzung, dass die Kieselerde, weil sie sich nur in sehr geringen Mengen im Körper und dem Endproduct des Stoffwechsels, dem Harn, vorfindet, als verhältnissmässig wenig assimilirbar bezeichnet werden kann, und dieser einen Anhalt liefert, in welchem Theil des Verdauungscanals eine Resorption oder Secretion dieser Stoffe und der Nahrungsbestandtheile überhaupt statthat, denn ein engeres oder weiteres Verhältniss der Kieselerde zu den übrigen Mineralstoffen sowohl, als auch zu den organischen Bestandtheilen der Nahrung wird eine geringere oder grössere Resorption derselben in den einzelnen Theilen des Verdauungscanales anzeigen. Bei der Berechnung der Resorptionsgrösse verfährt Verf. in der Weise, dass er aus dem Kieselsäuregehalt der Contenta der einzelnen Theile des Verdauungscanals die diesem Inhalt entsprechende ursprüngliche Nahrung berechnet; aus dem Vergleich mit dieser ergiebt sich dann, wie viel von den einzelnen Bestandtheilen der Nahrung resorbirt worden ist.

Als Versuchsthiere dienten dem Verf. zwei einjährige Hammel, welche 10 Tage lang pr. Kopf und Tag mit 1 Kilo Heu ohne Zusatz von Kochsalz gefüttert wurden. Am 10. Tage wurden die Thiere geschlachtet und der Darmcanal in 7 verschiedene Abschnitte getheilt, welche für beide Thiere zusammen folgenden Inhalt hatten:

---

[1]) Nach Pester medicin.-chirurg. Presse, 1873, No. 22 in Centr.-Bl. f. d. med. Wiss. 1873. 693.

[2]) Journal f. Landw. 1874. 1.

	1. I u. II. Magen, Pansen u. Haube,	2. III. Magen, Buch,	3. Labmagen,	4. Dünndarm,	5. Blinddarm,	6. Grimmdarm,	7. Mastdarm
Frische Substanz in Grm.	9268,00	382,73	646,28	1312,90	1802,67	249,93	366,52
Lufttrockne „ in Grm.	1022,26	72,26	61,60	131,00	229,93	43,44	114,59
Wasserfreie „ in Grm,	923,20	65,85	56,44	124,95	216,46	39,40	109,08
Trockensubstanz in Proc. der	%	%	%	%	%	%	%
frischen Substanz . . .	9,96	17,20	8,73	9,52	12,00	15,76	29,76

Die Untersuchungsmethoden dieser Massen waren die üblichen; Fettbestimmungen führte Verf. nicht aus, weil es nicht möglich war, die Mageninhalte vollständig frei von dem den Eingeweiden anhaftenden Fett zu erhalten. Für die Aschebestimmungen wurde die Substanz durch gelindes Glühen in Platinschalen verbrannt und zwar ohne Zusatz von Baryt, von dem zu befürchten war, dass er einen Theil des vorhandenen Sandes aufschliessen und so die Resultate trüben konnte. Der Inhalt der 7 Magenabtheilungen hatte im Vergleich zu Heu folgende procentische Zusammensetzung der Trockensubstanz:

	Heu	1. Pansen u. Haube,	2. Buch,	3. Labmagen,	4. Dünndarm,	5. Blinddarm,	6. Grimmdarm,	7. Mastdarm
	%	%	%	%	%	%	%	%
Rohfaser . .	27,85	36,44	30,48	26,86	17,93	28,69	32,00	32,14
Proteïn . . .	15,75	19,44	20,44	24,12	29,69	14,69	15,69	14,00
N-fr. Extractstoffe u. Fett	48,56	32,54	37,61	36,71	37,80	40,31	38,05	41,66
Reinasche . .	7,84	11,58	11,47	12,31	14,58	16,31	14,26	12,20

Die procentische Zusammensetzung der Reinasche war folgende:

	%	%	%	%	%	%	%	%
Kieselerde . .	28,80	27,78	35,84	27,22	19,69	32,57	37,61	44,66
Kali	30,37	13,60	10,09	12,82	13,03	11,67	12,68	6,02
Natron . . .	1,29	29,08	12,33	18,13	24,65	14,38	9,35	2,99
Kalk	19,70	10,20	15,17	7,55	10,33	19,55	19,88	24,05
Magnesia . .	2,77	1,57	1,28	1,22	1,86	3,54	3,45	4,78
Eisenoxyd . .	3,01	0,50	0,61	0,90	0,95	1,21	1,19	1,78
Phosphorsäure	7,77	13,56	20,26	16,05	14,79	9,91	11,04	12,10
Schwefelsäure .	3,92	2,26	1,63	0,96	6,73	2,30	2,74	2,80
Chlor	3,34	2,24	4,07	19,93	11,02	5,44	4,53	0,98

Nachstehendes Beispiel für Pansen und Haube mag zeigen, wie Verf. durch Rechnung die Veränderungen verfolgte, welche das verabreichte Futter in den verschiedenen Theilen des Verdauungscanals erlitten hat:

	Pansen u. Haube: Absolute Menge an Bestandtheilen:	Im Futter kommen auf 1 Theil Kieselsäure,	Also auf 29,700 Grm. SiO_2,	+ (secernirt) — (verdaut).	In Procenten:
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	%
Kieselerde . . .	29,700	1,0000	29,700	—	—
Kali	14,531	1,0544	31,316	— 16,785	— 53,59
Natron	31,084	0,0447	1,327	+ 29,757	+ 2242,42
Kalk	10,903	0,6838	20,309	— 9,406	— 46,31
Magnesia . . .	1,680	0,0961	2,854	— 1,174	— 41,13
Eisenoxyd . . .	0,535	0,1045	3,104	— 2,569	— 82,76
Phosphorsäure .	14,494	0,2697	8,010	+ 6,484	+ 80,95
Schwefelsäure . .	2,419	0,1395	4,036	— 1,617	— 40,06
Chlor	2,391	6,1156	3,433	— 1,042	— 30,35
Gesammt-Asche .	106,91	3,472	103,12	+ 3,79	+ 3,67
Rohfaser . . .	336,41	12,334	366,32	— 29,91	— 8,16

	Pansen u. Haube: Absolute Menge an Bestandtheilen: Grm.	Im Futter kommen auf 1 Theil Kieselsäure: Grm.	Also auf 29,700 Grm. SiO_2 Grm.	+ (secernirt) — (verdaut). Grm.	In Procenten: %
N-freie Extractstoffe + Fett .	300,41	21,506	638,85	— 338,44	— 52,97
Proteïn	179,47	6,975	207,01	— 27,54	— 13,30
Organ. Substanz .	816,29	40,815	1212,06	— 395,77	— 32,65
Trockensubstanz .	923,20	44,287	1315,41	— 392,21	— 29,82
Wasser	8344,80	84,14	2498,96	+ 5845,84	—

In ähnlicher Weise hat Verf. die Veränderungen des Futters in den übrigen Theilen des Verdaungscanals berechnet und findet, dass

auf 1 Theil Kieselsäure kommen:

	im Heu	d. 3 ersten Magen,	Labmagen,	Dünndarm,	Blinddarm,	Grimmdarm,	Mastdarm.
Kali	1,0544	0,4719	0,4709	0,6617	0,3582	0,3051	0,1233
Natron	0,0447	0,9879	0,6661	1,2518	0,4415	0,2250	0,0613
Kalk	0,6838	0,3718	0,2772	0,5245	0,6003	0,4785	0,4930
Magnesia	0,0961	0,0548	0,0447	0,0944	0,1086	0,0830	0,0979
Eisenoxyd	0,1045	0,0179	0,0331	0,0481	0,0371	0,0286	0,0365
Phosphorsäure . . .	0,2697	0,4944	0,5894	0,7509	0,3042	0,2656	0,2480
Schwefelsäure	0,1359	0,0784	0,0352	0,3417	0,0706	0,0660	0,0574
Chlor	0,1156	0,0832	0 7320	0,5597	0,1169	0,1090	0,0200
Gesammt-Asche . . .	3,472	3,532	3,673	5,078	3,070	2,407	0,050
Rohfaser	12,334	11,000	8,015	6,245	5,401	5,401	5,401
N-fr. Extractst. + Fett	21,506	10,034	10,955	13,166	7,588	6,422	7,000
Proteïn	6,975	5,953	7,198	10,341	2,765	2,648	2,353
Organische Substanz .	40,815	26,987	26,168	29,752	15,754	14,471	14,754
Trockensubstanz . . .	44,287	30,519	29,841	34,830	18,824	16,878	16,804
Wasser	84,14	267,28	311,92	331,18	137,95	99,63	39,66

Von den organischen Bestandtheilen des Futters erfährt die Rohfaser vom I. und II. Magen an eine successive Verminderung; in dem I., II. und III. Magen beträgt die Resorption 10,81 %, im Labmagen findet eine weitere Resorption von 24,18 %, im Dünndarm von 14,36 % und im Blinddarm von 6,48 % statt, wo die Verdauung (im Ganzen 56,19 %) beendet zu sein scheint.

Die N-freien Extractstoffe werden in den drei ersten Abtheilungen bis zu 50 % resorbirt, dann aber steigt der Gehalt wieder in Folge der an N-freien Extractstoffen reichen, secernirten Verdauungsflüssigkeiten, bis vom Blinddarm an eine neue Resorption stattfindet, die bis zum Schluss zu 70 % ansteigt.

Die Eiweissstoffe werden schon in den ersten drei Magen theilweise resorbirt und zwar 14,58 %; dann aber werden so N-reiche Säfte secernirt, dass der Dünndarm 48,36 % Proteïnstoffe mehr enthält als die aufgenommene Nahrung. Aber schon im Blinddarm findet eine fast vollständige Resorption aller dieser Proteïnsubstanzen statt; es sind in demselben nur mehr 40 % der ursprünglichen Proteïnstoffe vorhanden; im Grimm- und Mastdarm ist die Resorption der letzteren nur mehr eine geringe, sie beträgt 6 %, so dass im Ganzen 66 % des im Futter vorhandenen Proteïns verdaut sind.

Die unorganischen Bestandtheile erleiden auf ihrem Verdaungswege nachstehende Veränderungen:

Die Kieselsäure scheint im Grimm- und Mastdarm eine geringe Resorption 8—9 % zu erleiden.

Das Kali wird zunächst bis zu 55 % resorbirt; im Dünndarm findet dann eine geringe Secretion statt, so dass hier nur noch 37 % fehlen; von da beginnt wieder Aufsaugung und beträgt zum Schluss 88,3 %.

Ganz anders verhält sich Natron; dasselbe wird gleich anfangs in sehr bedeutendem Maasse secernirt, so dass der Mageninhalt 21—22 mal mehr Natron enthält als das verzehrte Futter; im Labmagen findet eine Resorption um nahezu die Hälfte statt; im Dünndarm wird wieder von neuem Natron ausgeschieden, welches fast die 27-fache Menge des Futters ausmacht; darauf wird das Natron fast vollauf resorbirt.

Der Kalk gelangt im Labmagen bis zu 59,47 % zur Resorption; von da an wird derselbe secernirt und fehlen im Blinddarm nur mehr 12 %; im Mastdarminhalt sind 28 % resorbirt.

Die Magnesia scheint sich ähnlich wie der Kalk zu verhalten.

Der Gang der Resorption der Phosphorsäure ist entgegengesetzt dem des Kalkes und der Magnesia, wo sie am reichlichsten auftritt, verschwinden diese. Dieselbe wird zunächst secernirt und erreicht in der Verdauungsmasse des Dünndarms den grössten Gehalt; von da an findet Resorption statt.

Anm. E. Wildt bespricht auch die Versuche von M. Wilckens, welche wir im vorigen Jahresbericht 1870/72, III. Bd., S. 122, mittheilten und zeigt, dass M. Wilckens bei Feststellung der Verdauungsthätigkeit des Pansens von einer irrigen Annahme ausgegangen ist. Da wir diese Versuche einfach im Sinne M. Wilckens wiedergegeben haben, so möge jetzt eine Berichtigung derselben im Sinne von E. Wildt hier Platz haben. M. Wilckens verfütterte Gerstenstroh an Schafe, und untersuchte nach einigen Tagen den Inhalt des Pansens, wobei er im Vergleich zu Gerstenstroh fand:

	Gerstenstroh:			Panseninhalt:		
	Wasserfreie Substanz,	In Wasser unlöslicher Rückstand, 91,43 %	Procent-Antheil des Gelösten,	Wasserfreie Substanz,	In Wasser unlöslicher Rückstand, 75,65 %	Procent-Antheil des Gelösten,
	%	%	%	%	%	%
Proteïn	4,31	2,80	35,0	8,06	4,49	44,3
Fett	1,91	1,55	18,8	3,04	2,23	26,6
Asche	6,53	3,68	43,6	13,07	5,95	54,5
N-freie Extractstoffe	43,59	39,74	8,8	37,54	24,82	33,9
Rohfaser	43,66	43,66	0,0	38,29	38,16	0,3

Wilckens nimmt nun die Differenz zwischen dem Procent-Antheil des Gelösten im Pansen und dem Procent-Antheil des Gelösten im Gerstenstroh als den im Pansen in Lösung übergeführten Theil des Futters an; es wären also im Pansen gelöst worden Eiweissstoffe 44,3 — 35,0 = 9,3 %. Hierbei nimmt Wilckens an, dass die Trockensubstanz des Panseninhaltes genau einer dem Gewicht nach gleichen Menge Trockensubstanz im Futter entspricht; dieses ist jedoch nicht der Fall, da sowohl nach der Analyse von Wilckens als auch nach der von E. Wildt die stickstofffreien Extractstoffe gegenüber dem Proteïn im Panseninhalt eine erhebliche Verminderung erlitten haben, was sich nur daraus erklärt, dass die N-freien Extractstoffe im Pansen vorzugsweise der Verdauung anheimgefallen sind, und durch deren Abnahme die Proteïnstoffe eine relative Vermehrung erfahren haben. Die von Wilckens aus seinen Versuchen abgeleiteten Zahlen und Schlüsse besitzen daher keine Gültigkeit.

Verdaulichkeit von Gummi, Pflanzenschleim und leimgebenden Geweben.

Ueber die Verdaulichkeit von Gummi, Pflanzenschleim und leimgebenden Geweben sind in dem physiologischen Laboratorium in München eine Reihe von Versuchen angestellt[1]).

Die Versuche bezüglich der Verdaulichkeit von Gummi und Pflanzenschleim wurden von Jos. Hauber und Jos. Bauer in der Weise ausgeführt, dass ein Hund während einiger Tage eine bestimmte Menge dieser Stoffe erhielt und der unverdaute Rest derselben, der Koth, durch Knochenfütterung abgegrenzt wurde. Er fand auf diese Weise bei:

	Salep		Quittenschleim	Gummi
	frisch	trocken	trocken	trocken
Fütterung	390,0	348,8 Grm.	37,4 Grm. [2])	174,8 Grm.
Koth . .	—	162,0 „	7,7 „	93,7 „
Also verdaut in Grm.		186,8 „	29,7 „	61,1 „
Oder in Procenten		54 %	79 %	34 % [3])

Weitere Untersuchungen von Leckinger, Schuster und Feder in demselben Laboratorium ergaben, dass Gummilösung, welche mit 0,4 % Salzsäure und etwas Glycerinauszug der Schleimhaut des Schweinemagens versetzt ist, nach 6-tägiger Einwirkung sehr viel Zucker enthält, während eine gleiche Behandlung des Quittenschleimes keinen Zucker lieferte.

Es scheint daher, dass der Gummi im Darmkanale wenigstens theilweise in Zucker übergeht oder sich durch eine Gährung in saure Producte verwandelt, die dann resorbirt werden, dass dagegen der Pflanzenschleim als solcher unverändert in die Säfte aufgenommen wird. —

Joh. Etzinger studirte den Grad der Verdaulichkeit der verschiedenen leimgebenden Gewebe. Vorversuche über Einwirkung von Säuren allein, von Säuren und Pepsinlösung oder dem Glycerinauszug der Magenschleimhaut eines Schweines ergaben, dass zunächst Leim (französischer) durch concentrirte Säure (nicht durch verdünnte), durch Säure und Pepsinlösung rasch verändert wird, und die Gelatinirung aufhört. Nackenband, Sehnen, Knorpel und Knochen werden schon durch verdünnte Säure, mehr aber noch durch diese unter Zusatz der genannten Agentien in erheblicher Menge gelöst.

Die Fütterung von Knochen, Knorpel und Sehnen an einen Hund, der jedesmal durch mehrtägiges Hungern auf eine constante Stickstoff-Ausscheidung im Harn gebracht war, hatte eine vermehrte Harnstoff-Ausscheidung zur Folge. Ausserdem wurde der entsprechende Koth gesammelt und gewogen, wobei sich ergab:

Fütterung von	Knochen		Knorpel	Sehnen
Vermehrte Harnstoff-Ausscheidung	23,9 Grm.		11,7 Grm.	45,4 Grm.
Menge im Futter trocken . . .	406,8 „		72 „	254,8 „
	mit organischen Stoffen	Asche		
	114 Grm.	293 Grm.		
Koth	75 „	299 „	35 „	53,1 „
Also verdaut .	+ 39 „	— 6 „	37 „	201,7 Grm.

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1874. 59 und 84.

[2]) D. h. organische Stoffe im Quittenschleim und Koth.

[3]) Im Text heisst es 46 % im Minimum. Wie diese Zahl erhalten wurde, ist aus der Abhandlung nicht ersichtlich.

Hieraus folgt, dass die leimgebenden Gewebe der Knochen, Knorpel und Sehnen (letztere am leichtesten) im Darm resorbirt werden und bei der Ernährung eine wichtige Rolle spielen.

C. Voit[1]) setzt die Bedeutung der leimgebenden Gewebe für die Ernährung in ausführlicher Abhandlung nochmals auseinander, und sucht seine früher ausgesprochenen Ansichten, welche wir diesen Jahresbericht 1870/72, S. 134 mitgetheilt haben, gegen hervorgerufene Missdeutungen und falsche Auslegungen zu schützen. Wir können hier C. Voit in diesen Ausführungen nicht folgen, sondern heben aus denselben nur einen Versuch hervor, welcher die Frage zu beantworten bezweckte, ob leimgebendes Gewebe, woraus der Leim dargestellt wird, namentlich ob das Osseïn in analoger Weise wirkt, wie früher für den Leim gefunden wurde. Verf. stellte daher durch längeres Behandeln der Knochen mit verdünnter Salzsäure Osseïn dar, verfütterte dasselbe an einen Hund, dessen Stickstoff-Ausscheidung und Eiweisszersetzung durch 5-tägigen Hunger gleichmässig geworden und verfolgte nun weiter die Stickstoff-, Schwefel- und Schwefelsäure-Ausscheidung im Harn so lange, bis nach 3-tägigem Hunger wieder constante Stickstoff-Ausscheidung eingetreten war:

Datum 1874	Einnahme			Harn								Koth
	Osseïn frisch	Fett	Wasser	Harn in CC	Harnstoff	N aus Harnstoff	N direct	SO_3 mit Ba Cl_2	Gesammt SO_3	Nicht als SO_3	Phosphorsäure	trocken
27. Jan.			800	625	32.3	15,08		1,177	1,627	—	1,725	
28. „			800	583	26,6	12.40		0,855	1,510	0,655	1,915	
29. „			800	618	21,6	10.08		—	1,406	—	1,631	
30. „			800	638	21.9	10,24		0,808	—	—	1,671	
31. „			800	810	23,8	11,11	10,40	0,899	1,634	0,735	1,795	
1. Febr.	1032,3	50.0	800	1143	87,5	40,80	41,79	1,347	2.052	0,705	1.996	
2. „	1076,9	50.0	800	1553	127.6	59,53	59.55	1.595	3.021	1,426	2.900	
3. „	1136,5	50,0	800	1350	124,5	58.11	58.24	2.085	3,549	1,464	3,264	102,5
4. „			800	910	68,2	31.81	31,11	1,964	3,261	1,297	3,429	—
5. „			800	1072	31,8	14,83	—	0,931	1,939	1,008	1.096	56,9
6. „			800	890	21,3	9,96	—	0,632	1,559	0,927	1,166	—
7. „	Knochen		800	—	—	—	—	—	—	—	—	58,7

In dem verabreichten frischen Osseïn waren im Ganzen 1071,8 Grm. Trockensubstanz enthalten mit 169,6 Grm. N. Die Menge des im Harn an den drei Fütterungs- und den zwei darauf folgenden Tagen mehr ausgeschiedenen Stickstoffs betrug 185,2 Grm., welche mit den im Koth abgegebenen 9,68 Grm. N im Ganzen 194,9 Grm. ausmachen, während sich in den Einnahmen nur 169,6 Grm. N befanden. Der Körper hat daher immer noch etwas Eiweiss von sich abgegeben, nämlich 25,3 Grm. N in Form von Eiweiss, beim Hunger wurden täglich 10,17 N = 66 Eiweiss, bei der Osseïnfütterung 8,4 Grm. N = 54 Eiweiss vom Körper abgegeben.

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1874. 202.

Von den 272,7 Grm. Fett der Nahrung (in dem trocknen Osseïn befanden sich 11,45 % Fett) gelangten 55,6 Grm. Fett in den Koth, so dass 72 Grm. pr. Tag vom Darm resorbirt waren. Das verzehrte Osseïn enthielt im Ganzen 11,14 Grm. Schwefelsäure, von denen im Harn 6,087 Grm., im Koth 4,34 Grm., also im Ganzen 10,43 Grm. wieder ausgeschieden wurden. Auch die mit dem Osseïn in die Säfte gelangte Menge Phosphorsäure kam in den drei Tagen mit einem Mehr von 5,305 Grm. im Harn zum Vorschein.

Verf. schliesst hieraus, dass das Osseïn ebenso im Körper wirkt, wie der Leim, indem es einen Theil des circulirenden Eiweisses vor Zersetzung schützt und damit den Untergang von Organeiweiss verhütet, dass es sich nur dadurch von dem Leim unterscheidet, dass es weniger schnell vom Darm resorbirt wird.

Verdaulichkeit der Lupinenkörner.

Ueber die Verdaulichkeit der Lupinenkörner hat Fr. Stohmann [1]) Versuche angestellt.

Als Versuchsthier diente eine 4 Jahre alte Ziege männlichen Geschlechts, welche in der ersten Jugendzeit castrirt war. Dieselbe erhielt in einer Versuchsreihe täglich 1000 Grm. Wiesenheu und 100 Grm. blaue Lupinen, dann dasselbe Quantum Heu, aber gelbe Lupinen, später ebenso viel Heu mit der doppelten Menge resp. 200 Grm. gelbe Lupinen und 200 Grm. blaue Lupinen, ausserdem 5 Grm. Kochsalz pr. Tag. Die Ziege verzehrte die Lupinenkörner, welche mit Wasser eingequollen wurden, gleich von Anfang an, ohne einen Rückstand zu hinterlassen und ohne jegliche nachtheilige Wirkung. Vom Heu blieben grössere und kleinere Reste, welche pr. Woche zwischen 98—164 Grm. Trockensubstanz variirten; diese wurden für sich untersucht und ihre Bestandtheile von der Menge der im vorgelegten Heu enthaltenen Stoffe abgezogen. Jeder Versuch umfasste 3 Wochen, von denen die erste dazu diente, um die früherem Futter angehörenden Speisereste aus dem Körper schaffen zu lassen, während die zweite und dritte Woche zu den eigentlichen Beobachtungen benutzt wurden. Vom Koth wurden jeden Tag 2 Proben und zwar vom Nacht- und Tagkoth auf Trockensubstanz untersucht. Ueber die Grösse der Futter-Aufnahme und seiner Nährstoffe, sowie über die Grösse der Kothausscheidung pr. Woche mögen folgende Zahlen zweier Versuche Aufschluss geben:

I. Blaue Lupinen:
(1000 Grm. Heu, 100 blaue Lupinen. Erster Versuch. 7 Tage 16.—22. März 1874.)

	Trockensubstanz, Grm.	Eiweiss, Grm.	Stickstofffreie organische Substanz, Grm.	Holzfaser, Grm.	Extractstoffe und Fett, Grm.
7000 Heu	5640	508,50	4678,20	1269,56	3408,64
218 Heureste . . .	164	20,94	122,17	23,22	98,95
Heu verzehrt . . .	5486	487,56	4556,03	1246,34	3309,69
700 blaue Lupinen .	585	210,94	345,75	85,76	259,99
Futter verzehrt . .	6071	698,50	4901,78	1332,10	3569,68
4255 Koth	2248	289,44	1657,10	528,06	1129,04
Verdaut	3823	409,06	3244,68	804,04	2440,64

[1]) Mittheilungen des landw. Instituts der Universität Leipzig von Ad. Blomeyer 1875. 86.

II. Gelbe Lupinen:
(1000 Grm. Heu, 100 gelbe Lupinen. Erster Versuch. 7 Tage 5.—11. April 1874.)

	Trockensubstanz,	Eiweiss,	Stickstofffreie organische Substanz,	Holzfaser,	Extractstoffe und Fett
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
7000 Heu	5527	497,44	4576,35	1241,92	3334,43
169 Heureste . . .	127	14,94	95,30	19,32	75,98
Heu verzehrt . . .	5400	492,50	4481,05	1222,60	3258,45
700 gelbe Lupinen .	598	272,06	299,87	86,89	212,98
Futter verzehrt . .	5998	754,56	4780,92	1309,49	3471,43
4367 Koth	2389	316,56	1759,24	589,61	1169,63
Verdaut	3609	438,00	3021,68	719,88	2301,80

Aus diesen und den anderen Zahlen der Versuchsreihe berechnen sich die absoluten Mengen der pr. Tag verdauten Bestandtheile des Futters in Grammen ausgedrückt wie folgt:

	Trockensubstanz	Eiweiss	N-freie organische Substanz	Rohfaser	Extractstoffe u. Fett
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
1000 Heu + 100 blaue Lupinen 1. Versuch	546	58,44	463,53	114,86	348,67
Dasselbe 2. „	572	58,67	487,37	110,03	377,34
1000 Heu + 200 blaue Lupinen	627	82,97	520,12	130,46	389,66
1000 Heu + 100 gelbe Lupinen 1. Versuch	516	62,57	431,67	102,84	328,83
Dasselbe 2. „	554	64,89	466,78	115,71	351,07
1000 Heu + 200 gelbe Lupinen 1. Versuch	672	103,74	539,23	135,49	403,74
Dasselbe 2. „	648	101,58	525,06	130,17	394,89

Von je 100 Theilen der Futterbestandtheile wurden verdaut:

	%	%	%	%	%
1000 Heu + 100 blaue Lupinen 1. Versuch	63,0	58,6	66,2	60,4	68,4
Dasselbe 2. „	64,8	57,6	68,3	56,8	72,6
1000 Heu + 200 blaue Lupinen	63,7	61,5	67,1	62,7	68,7
1000 Heu + 100 gelbe Lupinen 1. Versuch	60,2	58,0	63,2	55,0	66,3
Dasselbe 2. „	63,3	59,3	66,7	60,3	69,2
1000 Heu + 200 gelbe Lupinen 1. Versuch	66,0	67,6	68,4	62,6	70,6
Dasselbe 2. „	64,4	65,7	67,8	61,4	70,1

Um aus diesen Zahlen, welche die Verdaulichkeitsgrösse des Gesammt-Futters (Heu + Lupinen) geben, die der Lupinenkörner zu finden, führen nach Verf. 4 verschiedene Wege zum Ziel:

1. Durch Vergleichung der beobachteten Ausnutzungsgrössen mit den aus erkannten Gesetzmässigkeiten abgeleiteten Werthen.

   Nach zahlreichen Beobachtungen hat sich ergeben, dass die Verdaulichkeit des Eiweisses (P′) abhängig ist von dem Mischungsverhältniss der N-haltigen (P) und N-freien (S) Bestandtheilen des Futters (excl. Holzfaser) und dass diese Gesetzmässigkeit in folgender Formel[1]) ihren Ausdruck findet:

$$P' = \frac{P}{1 + \frac{1}{9} \cdot \frac{S}{P}}$$

[1]) Vergl. diesen Jahresber. 1870/72. 3. 168.

Für die Verdaulichkeit der N-freien organischen Substanz nimmt man allgemein an, dass die verdaute Menge der Rohfaser sich derart mit dem unverdauten Theile der sonstigen N-freien Bestandtheile des Futters compensire, dass die Summe der N-freien Stoffe (a S) mit Ausschluss der Rohfaser (R) den verdaulichen Theil (a S′) der N-freien organischen Substanz repräsentire. Eine derartige Uebereinstimmung hat jedoch Verf. in seinen seit 1868 angestellten Versuchen nicht beobachtet; im Mittel von 76 Einzelversuchen findet er vielmehr statt der Zahl 1 bei vollständiger Compensation den Werth 0,894 (oder rund 0,9), so dass sich für diese Versuche die Menge der verdaulichen N-freien Substanz des Futters nach der Gleichung: $aS' = (aS - R)\,0{,}9$ berechnet.

Indem Verf. diese beiden Formeln bei seinen Berechnungen zu Grunde legt, findet er folgende Zahlen:

		Eiweiss pr. Tag verdaut,		N-freie organ. Substanz pr. Tag verdaut,	
		Gefunden, Grm.	Berechnet, Grm.	Gefunden, Grm.	Berechnet, Grm.
000 Heu + 100 blaue Lupinen,	1. Versuch	58,44	56,38	463,53	458,96
Dasselbe	2. „	58,67	57,87	487,37	467,69
1000 Heu + 200 blaue Lupinen,	1. Versuch	82,97	83,24	520,12	510,47
1000 Heu + 100 gelbe Lupinen,	1. Versuch	62,57	63,78	431,67	446,33
Dasselbe	2. „	64,89	64,32	466,78	456,53
1000 Heu + 200 gelbe Lupinen,	1. Versuch	103,74	99,02	539,23	515,00
Dasselbe	2. „	101,58	100,36	525,06	506,70

Die Uebereinstimmung zwischen den berechneten und gefundenen Zahlen ist eine ziemlich nahe. Käme den Lupinen eine specifisch schwere Verdaulichkeit zu, so hätte die Grösse der beobachteten Zahlen hinter der der berechneten zurückbleiben müssen; statt dessen ist aber überall da, wo von einer, ausserhalb der Grenze der unvermeidlichen Beobachtungsfehler liegenden Differenz die Rede sein kann, der gefundene Werth um ein Geringes grösser als der berechnete, was nur für einen hohen Grad der Verdaulichkeit des Gesammt-Futters und also auch der Lupinen sprechen kann.

2. Der zweite Weg, die Verdaulichkeit der Lupinenkörner zu finden, ist der bei derartigen Versuchen bis jetzt allgemein übliche, nämlich durch Zerlegung des aus 1000 Heu + 200 Lupinen bestehenden Futters in die Bestandtheile eines solchen, in welchem 1000 Heu und 100 Lupinen enthalten, dessen Verdaulichkeitsgrösse durch besondere Versuche ermittelt ist; die Differenz zwischen den hierfür berechneten und den wirklich beobachteten Werthen ergiebt dann die Verdaulichkeit der zweiten 100 Grm. Lupinen resp. deren Einfluss auf die Verdaulichkeit des Gesammtfutters.

Nach dieser Methode findet Verf. folgende Zahlen für die Verdaulichkeit der Nährstoffe der Lupinenkörner:

I. Blaue Lupinen.	Eiweiss	N-freie organ. Substanz	Rohfaser
Verdaut in Procenten der verzehrten Mengen .	73 %	64 %	127 %
Weniger (—) oder mehr (+) verdaut als in 100 Lupinen enthalten	8,27	— 18,09	+ 3,38
II. Gelbe Lupinen.			
1. Verdaut in Proc. d. verzehrt. Mengen, 1. Vers.	94 %	127 %	144 %
Weniger (—) oder mehr (+) verdaut als in 100 gelben Lupinen enthalten	—2,40	+ 11,67	+5,41
2. Verdaut in Proc. d. verzehrt. Mengen, 2. Vers.	86 %	113 %	120 %
Weniger (—) oder mehr (+) verdaut als in 100 gelben Lupinen enthalten	—5,63	+5,95	+2,50

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Lupinen in hohem Grade verdaulich sind, dass das Eiweiss der gelben fast vollständig, das der blauen wenigstens zu $^3/_4$ verdaut wird. Von der N-freien organ. Substanz der blauen Lupinenkörner bleibt etwa $^1/_3$ unverdaut, bei den gelben Lupinen wird auf die N-freie organ. Substanz des übrigen Futters ein derartiger Einfluss ausgeübt, dass von dieser mehr verdaut wird, als ohne die Zugabe der Lupinen geschehen würde.

Von der Rohfaser ist in allen 3 Versuchen nicht allein ebenso viel, sondern mehr verdaut, als in den Lupinen enthalten ist. Da aber in den Lupinenkörnern, wie sich aus der mikroskopischen Untersuchung des Kothes ergab, die Rohfaser ebenso wie in den übrigen Samenarten zum überwiegenden Theil (in den Samenschalen)[1]) in verdaulicher Form enthalten ist, so ist die hohe Ausnutzung der Rohfaser der Lupinen nur eine scheinbare, das was von Rohfaser verdaut ist, ist nicht oder nur zum kleinsten Theil (die Rohfaser der Kerne) den Lupinen angehörige Rohfaser, es ist Heurohfaser; durch die Beigabe der Lupinen ist die Verdaulichkeit der Rohfaser des Heu's erhöht worden.

3. Nach einer dritten Berechnungsmethode, nämlich durch Vergleichung der bekannten Ausnutzung des Heu's mit der des Gesammtfutters erhält Verf. Zahlen, welche mit den vorigen in naher Uebereinstimmung sind. Indem er die in anderen Versuchen ermittelte Verdaulichkeit der Nährstoffe des verwendeten Heu's, nämlich:

Eiweiss,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe + Fett,
42,2 %	49,5 %	64,9 %

zu Grunde legt, und von der ganzen verdauten Menge der Heu-Lupinen-Ration die des verzehrten Heu's abzieht, ergeben sich folgende Zahlen für die Verdaulichkeit der Lupinen-Nährstoffe in Procenten der verzehrten Menge:

	Blaue Lupinen		Gelbe Lupinen	
Fütterung von	100 Grm.	200 Grm.	100 Grm.	200 Grm.
Eiweiss	95 %	85 %	88 %	90 %
N-freie Extractstoffe + Fett	192 „	159 „	174 „	156 „
Rohfaser	140 „	93 „	113 „	155 „

---

[1]) Die Lupinenkörner enthielten:

	Rohfaser im Ganzen,	davon in den Schalen,	in den Kernen.
Gelbe Lupinen	14,53 %	13,56 %	0,97 %
Blaue Lupinen	14,66 „	11,94 „	2,72 „

4. Die vierte Methode endlich, die Verdaulichkeit des Beifutters festzustellen, geht von der vollständigen Verdaulichkeit der Lupinen aus und leitet hieraus die Verdaulichkeit des Heu's und des Gesammtfutters ab, wobei der Einfluss der Lupinen, wenn die Annahme ihrer vollständigen Verdaulichkeit[1]) nicht richtig ist, eine scheinbare Depression der Ausnutzung der Heubestandtheile herbeiführen muss. — Wie diese Verdauungsdepressionen ausfallen werden, ist nach dem vorher Gesagten a priori zu sagen, so dass es Verf. für unnöthig gehalten hat, die hierüber ausgeführten Rechnungen mitzutheilen. —

Entsprechend der hohen Verdaulichkeit der Nährstoffe der Lupinen hat ihre Beifütterung einen sehr günstigen Einfluss auf die Zunahme des Körpergewichts geäussert, indem letzteres in 11 Wochen von 46,86 auf 50,40 Kilo stieg, also um 3½ Kilo zunahm. Alles dieses drängt den Verf. zu folgendem Schlusssatz: „Die Lupinenkörner bilden ein leicht verdauliches, sich bei richtiger Verwendung für Mastzwecke vortrefflich eignendes Futtermittel, dessen Anbau, auf allen dafür durch die Natur bestimmten Flächen, nicht warm genug empfohlen werden kann."

Schliesslich verwirft Verf. die Entbitterung der Lupine mit Schwefelsäure oder Salzsäure, worüber wir in dem Theil „Zubereitung und Conservirung des Futters" berichteten.

Verdaulichkeit der Lupine-Bestandtheile.

F. Heidepriem[2]) hat ausser den Körnern auch noch Heu und Stroh der Lupine auf ihre Verdaulichkeit geprüft. Die Versuche wurden mit 3-jährigen Merino-Hammeln nach bekannter Methode ausgeführt. Es sei nur hervorgehoben, dass die Lupinen-Körner 20 Stunden vor der Verfütterung in Wasser eingeweicht, das Lupinenstroh nur als Häcksel verabreicht wurde und das Heu auch in dieser Form, wenn die Thiere aus dem geschnittenen Heu nur die zarteren Theile auswählten. Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die gewonnenen Resultate:

[1]) Dieser Fall tritt nach Verf. wohl nie ein; selbst bei reiner Fleischfütterung wird am 4. oder 5. Tage eine geringe Kothmenge abgegeben.

[2]) Landw. Versuchsst. 1873. **16**. 1.

Periode	Hammel	In 8 Tagen verzehrte das Thier an Futter-Trockensubstanz (excl. Sand) in Grm.	Kothtrockensubstanz von 8 Tagen (excl. Sand) in Gr.	Gesammt-Ausnutzung der Futter-Trockensubstanz in %	Von dem verzehrten Futter sind ausgenutzt in Procenten: Protein %	Fett %	Rohfaser %	N-freie Extractstoffe %	Mittleres Leb. Gew. der Thiere während der 8-tägigen Versuchszeit Kilo
I.	1	5545,9 Heu	2041,2	63,5	73,0	15,5	67,1	57,3	33,2
	2	4921,3 „	1391,5	71,7	75,7	45,3	79,8	65,9	34,8
II.	1	2567,7 Heu 6338,3 Stroh	3693,1	58,5	54,1	18,7	53,6	68,7	37,8
	2	1147,6 Heu 3588,0 Stroh	1987,0	58,0	55,9	25,7	56,2	63,4	38,4
III.	1	8030,7 Stroh	3549,9	55,8	39,7	25,4	52,0	65,4	39,1
	2	7418,0 „	3405,2	54,1	35,4	35,0	49,2	64,5	39,1
IV.	1	6769,8 Stroh 502,7 Samen	3108,7	57,3	48,9	39,6	54,0	65,1	37,8
	2	6810,5 Stroh 502,7 Samen	3275,4	55,2	49,0	44,1	47,7	67,0	39,5
V.	1	5795,3 Heu 502,7 Samen	1909,0	69,7	77,1	36,3	68,8	70,7	34,5
	2	5187,9 Heu 502,7 Samen	1167,3	70,5	77,9	42,9	63,7	75,8	35,7

Verf. suchte auch bei seinen Versuchen die Frage zu entscheiden, ob sich der unverdaute Theil der N-freien Extractstoffe mit dem verdauten Theil der Rohfaser compensire, und auch hier die Gleichung bestehe: $C = C' + h'$, worin bekanntlich C = N-freie Extractstoffe des Futters, C' = verdautem Theil derselben, h' = verdauter Rohfaser. Er fand aber, dass, wenn die unverdauten N-freien Extractstoffe = 1 gesetzt werden, für die verdaute Rohfaser folgende Zahlen resultiren:

Versuch I.	II.	III.	IV.	V.
1,53 u. 2,36	2,00 u. 1,75	1,82 u. 1,71	1,83 u. 1,71	2,00 u. 2,28.

Die Menge der verdauten Rohfaser überwiegt daher die der unverdauten N-freien Extractstoffe um 45—136 %, so dass obige Gleichung für die Futterstoffe der Lupine keine Gültigkeit hat.

Das Fett der Lupine-Bestandtheile ist in auffallend geringer Menge verdaut worden; Verf. glaubte daher, dass dasselbe vielleicht viel Wachs enthalte, welches nach den Versuchen von J. König[1]) unverdaulich sein soll, und durch seine Unlöslichkeit in kaltem Alkohol ermittelt werden kann. Es ergab sich jedoch, dass das Fett der Lupinensamen gar kein

[1]) Vergl. diesen Jahresber. 1870/72. 3. 126.

Wachs einschliesst, dass das Strohfett nur 6,35 %, das Heufett nur 15,3 % Wachs enthielt, so dass hieraus die geringe Verdaulichkeit des Fettes der Lupinen-Futterstoffe nicht erklärt werden kann.

Was die Verdaulichkeit der Nährstoffe des Lupinen-Samens, welche nicht direct ermittelt werden konnte, anbelangt, so glaubt Verf. die völlige Verdaulichkeit des Proteïns annehmen zu können, während sich für die der anderen Nährstoffe keine sicheren Zahlen ableiten liessen. Er prüfte sodann die Stohmann'sche Formel für die Proteïn-Ausnutzung des Futters, nämlich: $P' = \frac{P}{1 + \frac{1}{9} \cdot \frac{H + \alpha C}{P}}$ (worin P = Proteïn im verzehrten Futter, P' = v verdautes Proteïn, H = Rohfaser, αC = N-fr. Extractstoffe + Fett im Futter) auf ihre Richtigkeit, wobei sich herausstellte, dass die berechnete Menge des verdauten Proteïns von der wirklich beobachteten um + 11 % auf der einen und — 4 % auf der anderen Seite abwich. Wenngleich diese Uebereinstimmung keine sehr günstige genannt werden kann, so glaubt doch Verf. aus seinen Versuchen folgern zu dürfen, dass die Proteïn-Ausnutzung eines Futters durch die Menge der gleichzeitig im Futter vorhandenen N-freien Bestandtheile (N-fr. Extractstoffe + Fett) beherrscht wird. Denn die Proteïnsubstanzen = 1 gesetzt, ergeben sich folgende Verhältnisszahlen.

Verhältniss des Proteïns	Versuch	I		II		III		IV		V	
	Thier	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1 : N-freien Stoffen des Futters:		1,31	1,33	3,07	3,49	5,89	5,90	4,12	4,13	1,25	1,23
des verdauten Proteïns 1 : verdauten N-freien Stoffen . . .		2,07	2,48	7,20	7,74	18,68	20,35	10,62	10,21	2,00	1,97

Hieraus ergiebt sich, dass in dem Maasse als das Proteïn im Futter praevalirt, als das Nährstoffverhältniss ein engeres wird, auch relativ grössere Mengen von dem Futterproteïn verdaut werden.

Die Wasseraufnahme der Thiere gestaltete sich, wenn die Futtertrockensubstanz = 1 gesetzt wird, wie folgt:

	Versuch	I	II	III	IV	V
Hammel	1	1 : 3,34	1 : 1,91	1 : 2,05	1 : 1,71	1 : 1,92
„	2	1 : 2,10	1 : 1,53	1 : 1,71	1 : 1,50	1 : 1,52

Das zweite Thier nahm daher durchschnittlich weniger Wasser auf, als das erste, und waren dem entsprechend die Excremente bei demselben durchweg wasserärmer als bei dem ersten Hammel.

Verdauungsvermögen von zweierlei Schafraçen in verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Fütterungsweise.

Versuche über das Verdauungsvermögen von zweierlei Schafraçen in verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Fütterungsweise von E. v. Wolff, W. Funke, M. Fleischer und J. Skalweit[1]).

Verf. benutzten zu diesem Zweck je 4 Stück, etwa 5 Monate alte Hammel der württembergischen Bastard- und der Southdownraçe. Um

[1]) Landw. Jahrbücher von H. Thiel u. v. Nathusius 1873, 221, u. Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 201.

die Verdauungsthätigkeit und das Wachsthum der Hammel bei zweierlei sehr verschiedener Fütterungsweise zu beobachten und gleichzeitig den Einfluss eines längere Zeit hindurch verabreichten, mehr oder weniger intensiven Futters auf die Ausbildung des Magens zu ermitteln, wurden je 2 Thiere jeder Raçe ausschliesslich mit Wiesenheu, die beiden anderen dagegen mit möglichst grossen Mengen von Körnern (Hafer und Leinsamen) neben wenig Wiesenheu ernährt. Die Bastard-Hammel zeigten sich für den Versuch sehr gut geeignet; von den Southdown musste dagegen 1 Hammel noch vor Beendigung der ersten Versuchsreihe ausgeschlossen werden; derselbe wurde durch ein Halbblut-Southdown ersetzt. Bei den 2 anderen Southdown entwickelte sich allmälig der Blasenwurm, weshalb sie nach Beendigung der 4. Versuchsreihe geschlachtet wurden. Das Verdauungsvermögen der Thiere war jedoch durch diese Krankheit nicht beeinträchtigt.

Der ganze Versuch zerfällt in 5 Versuchsperioden, von denen die 1te ein Alter der Thiere von 6 Monaten, die 2te ein Alter von 8 Monaten, die 3te ein Alter von 9 Monaten, die 4te ein Alter von 11½ Monaten, die 5te ein Alter von 14 Monaten umfasst.

Die Verf. resumiren die Hauptresultate ihrer umfangreichen Versuche wie folgt:

1. Verdaulichkeit des Futters.

Von den Thieren wurde an Trockensubstanz im Futter verzehrt:

a. bei ausschliesslicher Fütterung mit Wiesenheu:

	Thier No.	5 Southdown	6 Southdown	7 Bastard	8 Bastard	
Periode I.	Wiesenheu I. Sorte	755,7	790,5	905,6	815,5	Grm.
„ II.	„ „	828,2	1052,1	889,4	936,2	„
„ III.	„ II. „	566,6	921,9	757,4	788,6	„
„ IV.	„ „	—	886,1	637,2	694,8	„
„ V.	„ „	—	—	913,8	808,7	„
	Lebendgewicht der Thiere am Schluss der Periode:					
	5 Monate alt . .	43,1	44,9	52,7	47,3	Pfd.
Periode I.	6 Monate alt . .	49,1	51,8	59,0	53,7	„
„ II.	8 „ „ . .	58,5	64,9	66,4	63,1	„
„ III.	9 „ „ . .	60,8	67,5	68,0	64,6	„
„ IV.	11½ „ „ . .	—	74,9	67,2	75,7	„
„ V.	14 „ „ . .	—	—	74,6	70,0	„

b. Bei Fütterung mit Heu, Leinsamen und Hafer:

	Thier No.	1 Southdown	2 Southdown	3 Bastard	4 Bastard	
Periode I.	Heu I. Sorte . .	379,4	—	426,3	519,8	Grm.
	Leinsamen . . .	92,3	—	48,6	64,7	„
	Hafer	388,0	—	334,0	416,3	„
„ II.	Heu I. Sorte . .	324,6	382,8	431,1	458,6	Grm.
	Leinsamen . . .	92,6	116,7	8,1	94,1	„
	Hafer	347,8	438,2	408,3	438,2	„

	Thier No.	1 Southdown	2 Southdown	3 Bastard	4 Bastard	
„ III.	Heu II. Sorte . .	291,9	266,3	316,5	313,1	Grm.
	Leinsamen	46,2	58,2	58,2	58,2	„
	Hafer	393,0	495,1	495,1	495,1	„
„ IV.	Heu II. Sorte . .	—	299,4	190,0	222,7	Grm.
	Hafer	—	599,2	599,2	642,0	„
„ V.	Heu II. Sorte . .	—	235,3	182,5	202,0	Grm.
	Hafer	—	650,9	573,5	694,3	„

Lebendgewicht der Thiere am Schluss der Periode:

	5 Monate alt . .	46,3	—	50,7	50,9	Pfd.
Periode I.	6 Monate alt . .	55,5	(56,6)	54,8	60,6	„
„ II.	8 „ „ . .	66,7	67,9	66,7	74,9	„
„ III.	9 „ „ . .	67,7	67,3	69,4	75,8	„
„ IV.	11½ „ „ . .	—	71,4	77,0	86,3	„
„ V.	14 „ „ . .	—	83,9	86,3	98,7	„

Von vorstehender Futtermenge wurde in Procenten der Futternährstoffe im Mittel der 4 resp. 3 Thiere verdaut:

a. bei ausschliesslicher Fütterung mit Wiesenheu:

		Trockensubstanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett,
		%	%	%	%	%	%
Periode I.	6 Monate alt	68,42	70,29	68,72	63,53	75,13	46,43
„ II.	8 „ „	69,01	70,92	68,09	61,71	77,50	47,57
„ III.	9 „ „	59,40	62,80	62,89	68,49	60,57	39,69
„ IV.	11½ „ „	59,51	63,02	56,83	64,01	65,99	39,56
„ V.	14 „ „	56,02	59,67	53,84	60,64	62,48	41,58

b. Bei Fütterung mit Heu, Leinsamen und Hafer:

		Trockensubstanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett,
		%	%	%	%	%	%
Periode I.	6 Monate alt	66,50	68,11	72,88	46,70	73,11	75,75
„ II.	8 „ „	66,43	68,67	75,34	44,49	73,78	74,90
„ III.	9 „ „	64,50	66,53	71,45	50,82	70,02	72,99
„ IV.	11½ „ „	64,81	67,22	71,04	38,41	74,72	69,87
„ V.	14 „ „	64,09	66,52	72,95	38,75	72,77	70,97

2. Verdauungsvermögen der Thiere gleicher und verschiedener Raçe.

a. Inwiefern das Verdauungsvermögen der Thiere gleicher Raçe verschieden sein kann, mögen folgende Zahlen für die procentische Ausnutzung der Futternährstoffe zeigen:

	Trockensubstanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett,
Southdown (Wiesenheufütterung)	%	%	%	%	%	%
Thier No. 5 . .	68,19	70,59	67,54	68,99	73,28	46,74
„ „ 6 . .	64,30	66,45	66,37	63,14	68,95	43,23

	Trocken-substanz,	Organ. Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
Southdown (Heu + Hafer)	%	%	%	%	%	%
Thier No. 1 . .	62,91	65,77	72,96	47,20	68,83	75,67
„ „ 2 . .	63,98	66,79	72,17	45,44	71,13	76,38
Bastard (Wiesenheufütterung)						
Thier No. 7 . .	62,45	65,43	62,05	62,94	68,88	43,38
„ „ 8 . .	61,49	64,43	61,27	62,51	67,46	41,55
Bastard (Heu + Hafer						
Thier No. 2 . .	66,53	68,71	74,20	46,29	74,03	72,40
„ „ 3 . .	64,77	67,24	72,95	44,56	73,00	74,11

Die Thiere No. 5 und 6 der Southdownraçe zeigen daher nicht unwesentliche Unterschiede bezüglich ihrer Verdauungsfähigkeit, der Unterschied beläuft sich auf durchschnittlich 4 Proc. Auch bei 1 und 2 der Southdownraçe traten in der 2. und 3. Periode ziemlich bedeutende Schwankungen hervor, die aber im Mittel der beiden Perioden sich wiederum nahezu ausglichen. Bei den Bastardhammeln stellte sich das Verdauungsvermögen der einzelnen Thiere im Mittel der 5. Versuchsperiode als wesentlich gleich heraus.

b. Das Verdauungsvermögen der beiden Schafraçen für ein und dasselbe Futter erhellt aus folgenden Zahlen:

Zahl der Versuche,	Raçe und Fütterung der Thiere,	Verdaut in Procenten der Futterbestandtheile: Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
	a. Wiesenheu allein	%	%	%	%	%	%
7	Southdown . .	65,45	67,87	65,77	65,85	70,58	44,51
10	Bastard . . .	62,17	64,93	61,66	62,72	68,17	42,17
	b. Wiesenheu + Hafer						
7	Southdown . .	64,09	66,88	72,01	44,09	71,69	72,82
10	Bastard . . .	65,63	67,98	73,38	44,42	73,51	73,26

Wenngleich die Anzahl der Einzel-Versuche für die Thiere jeder Raçe eine verschieden grosse, und somit die mittleren Ergebnisse streng genommen nicht direct mit einander vergleichbar sind, so erblicken Verf., abgesehen von den kleinen Unterschieden bei reiner Wiesenheufütterung zu Gunsten der Southdown, bei der intensiven Fütterung zu Gunsten der Bastard, doch in vorstehenden Zahlen eine Bestätigung des schon früher in Hohenheim von E. v. Wolff, W. Funke und C. Kreuzhage gefundenen Resultats[1]), dass die Schafraçen (hier Southdown und Bastard) für ein und dasselbe Futter ein im wesentlichen ganz gleiches Verdauungsvermögen besitzen.

3. Verdauungsvermögen der Schafe in verschiedenen Altersperioden.

Von den Thieren wurden in den einzelnen Altersperioden durchschnittlich in Procenten der im Futter verzehrten Substanz verdaut:

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. 3. 180.

a. Vom Wiesenheu allein

	Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
	%	%	%	%	%	%
Periode I. 6 Monate alt	68,42	70,29	68,72	63,53	75,13	46,33
„ II. 8 „ „	69,01	70,92	68,09	61,71	77,50	47,57
„ III. 9 „ „	59,40	62,80	62,89	68,49	60,57	39,69
„ IV. 11½ „ „	59,51	63,02	56,83	64,01	65,99	37,56
„ V. 14 „ „	56,02	59,67	53,84	60,64	62,48	41,58

b. Heu und Hafer

	Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
	%	%	%	%	%	%
Periode I. 6 Monate alt	66,50	68,11	72,88	46,70	73,11	75,75
„ II. 8 „ „	66,43	68,67	75,34	44,49	73,78	74,90
„ III. 9 „ „	64,50	66,53	71,45	50,82	70,02	72,99
„ IV. 11½ „ „	64,84	66,27	71,04	38,41	74,72	69,87
„ V. 14 „ „	64,02	66,52	72,05	38,75	72,77	70,97

Von diesen Zahlen sind nur die der beiden ersten Versuchsperioden, sowie die der 3.—5. Periode direct in ihren Resultaten mit einander vergleichbar, weil in den betreffenden Zeiträumen verschiedene Sorten von Wiesenheu verfüttert wurden und ausserdem die intensiv gefütterten Thiere in den ersten Versuchsabschnitten neben Hafer auch kleine Mengen von Leinsamen verzehrten. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes folgt aus dem Versuch, dass etwa 6 Monate alte Schafe für ein ihnen im allgemeinen zusagendes Futter kein geringeres Verdauungsvermögen besitzen, als dieselben Thiere, wenn sie ein Alter von 14 Monaten erreicht haben; ein und dasselbe Futter wird vielmehr von Hammeln verschiedener Raçe vom 5.—14. Lebensmonate oder bei einem Lebend-Gewicht von 45 bis gegen 100 Pfd. procentisch fast gleich verdaut.

4. Verdaulichkeit von zweierlei Sorten von Wiesenheu.

Das in den beiden ersten Versuchsperioden verwendete Wiesenheu war in sonniger Lage, auf einem nach Süden nur wenig abfallenden Terrain gewachsen, reich an blühenden Kräutern oder Blattpflanzen; das in den 3 letzten Perioden verfütterte Heu war Wiesengrummet, welches Anfang September geworben war. Die procent. Zusammensetzung der beiden Heusorten auf Trockensubstanz berechnet war folgende:

	Asche,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett
Wiesenheu . . .	6,80	13,75	25,08	51,95	2,42
Wiesenheugrummet .	8,72	12,30	31,05	44,14	3,79

Von denselben wurden in Procenten der Futternährstoffe verdaut:

Zahl der Versuche,		Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
		%	%	%	%	%	%
8	Wiesenheu . .	68,72	70,61	68,41	62,62	76,32	46,95
9	Wiesenheugrummet	58,31	61,83	57,52	64,38	63,01	40,28

Das Wiesenheugrummet hatte in Folge einer 5—6-monatlichen Aufbewahrung während der Wintermonate in seinem procentischen Gehalt an

Proteïn und Rohfaser ab-, dagegen an N-freien Extractstoffen zugenommen[1]); dem entsprechend erfuhr auch die procentische Ausnutzung an Proteïn und Rohfaser in den späteren Perioden eine Ab-, die der N-freien Extractstoffe eine Zunahme.

Das bekannte, früher in Weende erhaltene Resultat, dass zwischen der verdauten Rohfaser und den unverdaut bleibenden N-freien Extractstoffen in der Weise eine Compensation stattfindet, dass man die durch die chem. Analyse ermittelte Menge der N-freien Extractstoffe incl. Fett als ein Maass für die Summe der verdaulichen N-freien Substanz des Futters überhaupt ansehen kann, wurde auch durch vorstehenden Versuch bestätigt; die Verhältnisszahl betrug für die 1. Heusorte im Durchschnitt 103,95 %, für die 2. Heusorte 104,44, also für beide Heusorten fast gleich und etwas über 100 hinausgehend.

5. Verdaulichkeit des Körnerfutters.

Das Verhältniss der Trockensubstanz im Heu zur Trockensubstanz im Körnerfutter war wie

Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
	1 : 0,97	1 : 1,34	1 : 1,83	1 : 2,87	1 : 3,10

Bei der Berechnung der Verdaulichkeitsgrösse des Körnerfutters haben die Verf. nur die für die Bastardhammel ermittelten Zahlen berücksichtigt; indem sie dann für diese Thiere die Verdaulichkeitsgrösse des Wiesenheu's, wie sie dieselbe bei den Thieren mit ausschliesslicher Wiesenheufütterung fanden, zu Grunde legen, erhalten sie für die Verdaulichkeitsgrösse des Körnerfutters (Leinsamen + Hafer) folgende Zahlen in Procenten der Futternährstoffe:

	Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extract-stoffe,	Rohfett,
	%	%	%	%	%	%
Periode I.	65,01	66,54	82,08	13,53	71,56	83,40
„ II.	64,42	66,96	80,42	14,91	70,62	84,33
„ III.	65,59	68,48	75,80	23,74	73,82	81,43
„ IV.	66,63	68,71	75,26	17,07	76,90	77,28
„ V.	66,59	68,63	78,16	23,23	75,09	77,32

Hieraus glauben die Verf. folgern zu dürfen, dass ein und dasselbe Körnerfutter, selbst in verschiedenen Mengenverhältnissen neben Wiesenheu verabreicht in allen Wachsthumsperioden, vom 6.—14. Lebensmonate von den Schafen in einem fast völlig gleichen Grade verdaut wird.

Für die procentische Verdaulichkeit der Nährstoffe des Hafers geben die Verf. noch folgende Mittelzahlen:

Trocken-substanz,	Organische Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Rohfett.
67,64 %	69,88 %	78,30 %	25,26 %	75,66 %	82,11 %

6. Nährwirkung des Futters.

Um die Nährwirkung des Futters klar zu legen, haben Verf. wiederum nur die für die Bastardhammel ermittelten Zahlen berücksichtigt, weil

[1]) Vergl. den Theil: Conservirung und Zubereitung des Futters.

nur bei diesen der Versuch ganz gleichmässig durchgeführt wurde; auch theilen sie dieserhalb die ganze Versuchszeit in 2 Hauptabschnitte, von denen der eine die Zeit der Fütterung mit dem besseren 1. Wiesenheu (90 Tage), der zweite die Fütterung mit dem schlechteren 2. Heu (Wiesenheugrummet) (176 Tage) umfasst. Darnach sind folgende Durchschnittszahlen für die beiden Hauptabschnitte des Versuchs erhalten:

a. Bei ausschliesslicher Heufütterung:

	Lebendgew. zu Anfang	Lebendgew. zu Ende	Organische Substanz im Futter	Verdaut pro Tag: Proteïn	Verdaut pro Tag: Fett	Verdaut pro Tag: Rohfaser + Extractstoffe	Zunahme pro Tag
	Kilo	Kilo	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
I. Abschnitt (90 Tage)	25,00	32,48	835,6	88,0	9,9	495,5	83,1
II. „ (176 „)	32,48	36,15	687,4	52,1	11,7	358,6	20,9
b. Bei Fütterung mit Heu und Körnern:							
I. Abschnitt (90 Tage)	25,40	35,40	861,7	106,1	37,0	456,0	111,1
II. „ (176 „)	35,40	46,25	788,5	87,2	33,7	410,1	61,7

Oder auf 1 Kilogramm Körpergewicht berechnet:

a. Bei ausschliesslicher Heufütterung:

Alter der Thiere	Mittleres Lebendgewicht	Auf 1 Kilogrm. mittleres Lebendgew. pro Tag: Organ. Substanz im Futter	Verdaut: Proteïn	Verdaut: N-freie organ.[1]) Stoffe	Verdaut: Summe der Nährstoffe	Zunahme des Leb.-gew.
	Kilo	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
I. Abschnitt 5—8 Monate	28,72	29,10	3,07	18,10	21,17	2,89
II. „ 8—14 „	34,32	20,03	1,52	11,28	12,80	0,61
b. Bei Fütterung mit Heu und Körnern:						
I. Abschnitt 5—8 Monate	30,40	28,34	3,49	17,97	21,46	3,65
II. „ 8—14 „	40,83	19,31	2,14	12,06	14,20	1,51

a. Bei Verfütterung des schlechteren Wiesenheu's II. in der 3. und 4. Periode blieben die Thiere fast constant auf ihrem Lebendgewicht[2]), bis dasselbe, nachdem sich die Thiere daran gewöhnt hatten, in der 5. Periode seine Nährwirkung äusserte.

b. Bei vorzüglicher Beschaffenheit des Wiesenheu's haben die daraus verdauten Nährstoffe eine fast gleiche Zunahme des Lebendgewichts bewirkt, wie die verdaulichen Bestandtheile des Körnerfutters; die Zunahme des Lebendgewichts steht in fast geradem Verhältniss zur Menge des verdauten Proteïns.

c. Um junge, ziemlich grobwollige Hammel von mittelkräftigem Körperbau in der Weise zu ernähren, dass sie in einem Alter von 15 Monaten ein Lebendgewicht von etwa 42,5 Kilo pro Kopf erreichen, sind nach vorstehendem Versuch folgende Nährstoffmengen erforderlich:

---

[1]) Darunter sind zu verstehen: verdauter Theil der Rohfaser + der N-freien Extractstoffe + des Futterfettes multiplicirt mit 2,44.

[2]) Die Menge der verdauten Nährstoffe betrug in dieser Zeit pro 1 Tag und Kilo Lebendgewicht 1,38 Nh: 10,42 Nfr. Grm., war also nur Erhaltungsfutter.

Alter der Thiere	Lebendgewicht zu Anfang,	Lebendgewicht zu Ende	Mittleres Lebend-gewicht	Verdaut pro Kopf und Tag: Proteïn	Verdaut pro Kopf und Tag: N-freie Stoffe	Verdaut pro Kopf und Tag: Nährstoff-Verhältniss	Zunahme pr. Kopf und Tag
Monate	Kilo	Kilo	Kilo	Grm.	Grm.		Grm.
5— 7	25,0	31,0	28,0	90	477	1 : 5,3	100
7— 9	31,0	35,8	33,4	86	473	1 : 5,5	80
9—12	35,8	40,3	37,6	78	468	1 : 6,0	50
12—15	40,3	42,5	41,4	66	462	1 : 7,0	25
15—20	42,5	42,5	42,5	55	440	1 : 8,0	—

Will man daher bei jungen Thieren ein schnelles Wachsthum erzielen, so kann dies nur durch ein ganz vorzügliches Wiesenheu (oder Weide) erreicht werden, für gewöhnlich wird man dem Heu etwas Körnerfutter zusetzen müssen

d. Die Nährwirkungen des Futters werden am besten durch die Schlachtresultate klar gelegt, wobei wir uns jedoch bloss auf die Wiedergabe der Schlachtresultate der Bastardhammel beschränken:

	Wirkliches Schlachtergebniss: Körnerschafe, No. 3 Pfd.	No. 4 Pfd.	Heuschafe No. 7 Pfd.	No. 8 Pfd.	In Procenten des Lebendgewichts: Körnerschafe, No. 3 %	No. 4 %	Heuschafe No. 7 %	No. 8 %
Lebendgew. vor dem Schlachten	86,8	98,8	73,4	70,0				
Die 4 Viertel . . .	43,60	48,60	27,60	28,40	50,23	49,19	37,60	40,57
Nieren	0,15	0,18	0,19	0,24	0,17	0,18	0,26	0,34
Nierentalg	3,22	4,18	0,41	0,41	3,71	4,23	0,56	0,59
Talg von Netz u Darm	5,82	5,80	1,29	0,98	6,84	5,87	1,76	1,40
Fell mit den Beinen .	11,32	11,92	13,41	12,58	13,04	12,16	18,31	17,97
Kopf mit Zunge . .	2,92	3.40	3,30	3,08	3,36	3,44	4,50	4,40
Blut	2,91	3,38	2,90	2,80	3,39	3,42	3,95	4,00
Lunge und Luftröhre.	1,80	1,92	1,34	1,73	2,21	1,95	1,83	1,76
Herz	0,27	0,31	0,29	0,27	0,31	0,33	0,39	0,36
Leber und Galle . .	0,97	1,08	0,88	0,80	1,12	1,09	1,20	1,14
Magen ohne Inhalt .	1,78	1,90	1,80	1,50	2,03	1,92	2,45	2,14
Inhalt des Magens .	8,42	10,60	12,16	11,16	9,70	10,73	16,57	15,95
Darm mit Inhalt . .	3,72	5,08	6,50	5,68	4,29	5,12	8,86	8,11
Schlachtgewicht (incl. Nieren und Nierentalg)	46,97	52,96	28,20	29,05	54,11	53,60	38,42	41,50
Talg im Ganzen . .	9,04	9,98	1,70	1,39	10,50	10,10	2,32	1,99

Hieraus ist ersichtlich, dass 2 gleichmässig gefütterte Thiere in ihren procentischen Gewichtsverhältnissen in jeder Hinsicht fast vollkommen übereinstimmen, dass aber die ungleiche Fütterungsweise sehr grosse Differenzen bewirkt hat, nicht allein in den absoluten Gewichten einzelner Theile, sondern auch in der procentischen Zusammensetzung der lebenden Thiere. In der That waren No. 3 und 4 am Schluss des Versuches sehr gut gemästet, während sich No. 7 und 8 in einem nur mässigen Ernährungszustande befanden.

Bezüglich des Volumens des Magens der Thiere sowie der Wollproduction verweisen wir auf die betreffenden Kapitel in diesem Berichte.

Zum Schlusss wollen wir jedoch noch

7. Die Verdaulichkeit der Mineralstoffe des Wiesenheu I[1])

mittheilen, welche C. Kreuzhage wie folgt ermittelte:

	Gesammtasche	Kali.	Natron,	Kalk,	Magnesia,	Phosphorsäure,	Schwefelsäure,	Chlor
Thier No. 6								
Verzehrt im Futter Grm.	80,06	30,00	1,20	9,57	3,02	7,43	3,02	3,75
Ausgesch. in Koth „	42,14	1,14	0,91	9,12	2,49	6,03	0,73	0,26
Also verdaut in Grm. .	37,92	28,86	0,29	0,45	0,53	1,40	2,29	3,49
Oder in Procenten %	47,56	96,20	24,17	4,70	17,55	18,84	75,83	93,07
Thier No. 8								
Verzehrt im Futter Grm.	69,32	26,54	0,96	8,86	2,75	6,70	2,69	3,23
Ausgesch. in Koth „	36,55	0,55	0,84	8,34	1,62	5,21	0,54	0,25
Also verdaut in Grm. .	32,77	25,99	0,12	0,52	1,13	1,49	2,15	2,98
Oder in Procenten .	47,27	97,63	12,50	5,87	41,09	22,24	79,92	92,26

Diese procentischen Ausnutzungszahlen stimmen fast genau mit denen überein, welche früher [1]) bei Rothkleefütterung erhalten wurden.

Ausnutzung eines Futters durch verschiedene Individuen gleichen Alters und gleicher Raçe.

Versuche über die Ausnutzung eines und desselben Futters durch verschiedene Individuen gleichen Alters und gleicher Raçe in Verbindung mit E. Wildt, R. Pott und O. Pfeiffer, ausgeführt von H. Weiske [2]).

Die Versuche der Verf. bezweckten festzustellen, welche individuelle Unterschiede in der Productionsfähigkeit männlicher für Zuchtzwecke bestimmter Thiere auftreten. Die Productionscapacität spricht sich bei Raçen, welche vorzugsweise der Fleischerzeugung wegen gehalten und gezüchtet werden, in der Fähigkeit aus, in verhältnissmässig kurzer Zeit zu bedeutendem Lebendgewicht zu gelangen (Frühreife), und dieses Lebendgewicht mit verhältnissmässig geringem Futteraufwande zu erzeugen (leichte Ernährung). Da diese Eigenschaften sich vererben, so liegt es nahe, auf sie, ganz besonders bei männlichen Zuchtthieren, das Augenmerk zu richten, weil sie ihre Eigenthümlichkeiten auf eine grosse Zahl von Nachkommen übertragen.

In der Gutswirthschaft der Schafbockheerde in Proskau fanden sich einzelne Individuen vor, welche sich den übrigen gegenüber bei Gleichheit des Futters, des Alters und der Raçe durch ein besonders hohes Lebendgewicht auszeichneten. Es wurden daher drei dieser Böcke, welche, der Southdown Raçe angehörend, circa 7—8 Monate alt und bisher gleichmässig mit Wiesen-, Kleeheu und Hafer ernährt worden waren, zur Ausführung des Futterausnutzungsversuches aufgestellt. No. I., als schlechter Futterverwerther wog am 6. März 1873: 21,25 Kilo, No. II. als normaler Durchschnittsbock der Heerde 36,25 Kilo, No. III. als guter Futterverwerther 45,0 Kilo. Der tägliche Futterbedarf wurde nach Verfütterung bis zum 15. resp. 12. März, wie folgt, ermittelt:

---

[1]) Ueber die Verdaulichkeit der Mineralstoffe des Rothklee's vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. 3. 147.

[2]) Journal f. Landw. 1874. 147.

	Bock I. u. II. Substanz Lufttr = trock. Grm. Grm.	Bock III. Substanz Lufttr. = trock. Grm. Grm
Wiesenheu	300 = 256,47	500 = 427,45
Kleeheu .	300 = 255,12	500 = 425,20
Hafer . .	300 = 261.87	500 = 436,41
Summa	900 = 773,46	1500 = 1289,10

Oder auf 50 Kilo Lebendgewicht betrug das Futterquantum:

	Substanz Luftrocken	= trocken
Bock I.	2069 Grm.	= 1778 Grm.
Bock II.	1241 „	= 1067 „
Bock III.	1657 „	= 1424 „

Das täglich verzehrte Futterquantum war daher bei No. II. verhältnissmässig am geringsten, bei No. I. am grössten, während No. III. in der Mitte stand.

Die von den Versuchsanstellern nach bekannter Methode mit Berücksichtigung der Futterreste für die Verdaulichkeitsgrösse der einzelnen Nährstoffe des Futters ermittelten Zahlen waren folgende:

Bock I.	Organische Substanz, Grm.	Protein, Grm.	Rohfett, Grm.	Rohfaser, Grm.	N-freie Extractst., Grm.	Asche Grm.
Im Futter verzehrt pro Tag	662,82	86,38	35,50	148,09	392,85	38,84
In 292,96 Grm. wasserfr. Koth pro Tag	260,41	38,08	10,49	87,33	124,51	32,55
Also verdaut in Grm. .	402,41	48,30	25,01	60,76	268,34	6,29
Oder in Procenten . .	60,71%	55,91%	70,45%	41,03%	68,31%	16,20%
Bock II.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Im Futter verzehrt pro Tag	625,08	81,83	34,56	131,21	377,48	36,77
In 228,76 Grm trocknem Koth pro Tag	206,38	33,88	9,43	58,06	100,01	27,38
Also verdaut	423,70	47,95	25,13	73,15	277,47	9,33
Oder in Procenten . .	67,79%	58,60%	72,71%	55,75%	73,51%	25,54%
Bock III.	Grm.	Grm.	Grm	Grm.	Grm.	Grm.
In Futter verzehrt pro Tag	1164,58	151,65	60,68	276,47	675,78	65,02
In 482,73 Grm. trocknem Koth pro Tag	433,78	65,17	16,22	142,89	209,50	48,95
Also verdaut	730,80	86,48	44,46	133,58	466,28	16,07
Oder in Procenten . .	62,75%	57,02%	73,27%	48,32%	69,00%	24,72%

Demnach hatten Bock I. und III. von dem verzehrten Futter weniger verdaut, als Bock II.:

Bock I. . . .	— 7,08%	— 2,69%	— 2,26%	— 14,72%	— 5,20%	— 9,34%
Bock III. . . .	— 5,04 „	— 1,58 „	+ 0,56 „	— 7,43 „	— 4,51 „	— 0,82 „
Bock I. weniger als Bock III. . . .	— 2,04 „	— 1,11 „	— 2,82 „	— 7,29 „	— 0,69 „	— 8,52 „

Die Schwere (Lebendgewicht) eines Thieres fällt somit nicht mit dem grösseren Verdauungsvermögen zusammen; so zeichnete sich der schwerste und grösste Bock III. nicht durch das beste Verdauungsvermögen, wohl aber gegenüber II. durch grosse Futterconsumtion und grosse Fresslust aus, welche vermuthlich die Hauptursachen seines ausserordentlich starken Gewichtes waren. Dagegen zeigte Bock II. mittleren Gewichtes bei einer verhältnissmässig geringsten Futteraufnahme und geringsten Fresslust das stärkste Verdauungsvermögen, während der kleinste und leichteste Bock I. bei der verhältnissmässig grössten Futteraufnahme auch das geringste Verdauungsvermögen besass.

Was das Productionsvermögen der 3 Böcke anbelangt, so gestaltete sich dasselbe folgendermassen:

	Gewichtszunahme in 17 Tagen	Gewichtszunahme pro Tag	Auf 50 Kilo Lebendgewicht producirt pro Tag	Zu letzter Production waren erforderlich verdauliche Trockensubst. im Futter	Aus 1000 Grm. verdauter Trockensubstanz producirtes Lebendgewicht
	Kilo	Grm.	Grm.	Grm.	
Bock I.	2,5	147,0	337,9	939,5	359,5
„ II.	3,0	176,5	243,4	597,4	407,5
„ III.	4,0	235,3	260,0	828,0	314,0

Bock II. nimmt also sowohl in Bezug auf das Verdauungsvermögen als auch in Bezug auf das Productionsvermögen die erste Stelle ein. Bock I. producirte aus einer gleichen Menge verdauter Trockensubstanz mehr Lebendgewicht als Bock III. und ist hier das Verdauungsvermögen dem Productionsvermögen umgekehrt proportional; es hätte demnach Bock III. das relativ geringste Productionsvermögen besessen.

Dieses Verhältniss wird aber ein anderes, wenn man nicht das consumirte Futter, sondern, was für die Praxis entscheidend ist, das vorgelegte Futter in Rechnung zieht. Auf diese Weise finden Verf., dass von dem vorgelegten Futter Bock I. 52,84 %, II. 55,99 %, III. 58,14 % verwerthete, so dass letzterer, welcher den anderen gegenüber weniger wählerisch in der Aufnahme des Futters war, sich als der beste Futterverwerther herausstellte. —

Die Verfasser prüften ferner das von Henneberg und Stohmann gefundene Gesetz, wonach der verdaute Theil der N-freien Extractstoffe + dem der Rohfaser gleich sind den N-freien Extractstoffen des Futters nach der Gleichung $C = C' + h'$, und fanden:

	C N-freie Stoffe + Fett des Futters	C′ verdaut: Fett	C′ verdaut: N-freie Stoffe	h′ Verdaute Rohfaser	C′ + h′ Summa	In Procenten
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	%
Bock I.	392,85	25,01	268,34	60,76	354,11	90,1
„ II.	377,48	25,13	277,47	73,15	375,75	99,5
„ III.	675,78	44,46	466,28	133,58	644,32	95,3

Im Uebrigen ziehen die Verf. aus ihren Versuchen folgende Schlussfolgerungen:

1. Unter gewissen Verhältnissen kommen nicht unbedeutende Verschiedenheiten im individuellen Verdauungsvermögen der Thiere gleichen Alters, gleicher Raçe und Heerde vor.
2. Unzulänglichkeit der Nahrung in der Jugend, namentlich in der Saugezeit, vermindert auch in der späteren Entwickelungsperiode das Productions- und Verdauungsvermögen.
3. Diejenigen Thiere einer Heerde, welche in gleicher Zeit und bei gleichem Futter zu verhältnissmässig grösstem Gewicht gelangen, besitzen nicht immer das grösste Verdauungsvermögen.
4. Rege Fresslust, bei der wenig Futterreste verbleiben, trägt zur Förderung der Productionsfähigkeit eines Thieres wesentlich bei und ist

für die Beurtheilung der Futterverwerthung in der Praxis ein wesentlicher Factor.

Ueber den Einfluss des dem Rauhfutter beigefütterten Fettes auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe desselben von V. Hofmeister[1]).

Einfluss des dem Rauhfutter in Substanz zugesetzten Fettes auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe desselben.

Die früher über diese Frage von dem Verf. angestellten Versuche[2]) hatten ergeben, dass bei einem sehr concentrirten Futter das Fett in kleineren wie in grösseren Gaben als durchweg deprimirend auf die Verdaulichkeit der Rohfaser wirkt, dagegen die Verdaulichkeit des Proteïns und der N-fr. Extractstoffe hebt; bei einem weniger concentrirten Futter wurde bei kleinen Gaben von Fett die Verdaulichkeit der Rohfaser und des Proteïns gehoben, während grössere Gaben von Fett die Verdaulichkeit der gesammten Futternährstoffe benachtheiligten.

Durch vorliegende Versuche wollte Verf. entscheiden, ob ein kleiner Zusatz von Fett zu einem, an leichtverdaulichen, besonders an N-fr. Nährstoffen an sich nicht schon überreichen Futter auf die Verdaulichkeit der gesammten Nährstoffe von förderndem Einfluss sei.

Er wählte zu dem Versuch 4 Stück 1½-jährige Southown-Frankenhammel, brachte diese zu je 2 in 2 Abtheilungen, welche beide dasselbe Futter (Wiesen- und Kleeheu) erhielten. Die Aufnahme von Baumöl in Substanz bewerkstelligte Verf. in der Weise, dass er dasselbe zunächst von einer kleineren Portion Heu aufsaugen liess und diese Masse sorgfältig mit dem übrigen Theil der Tagesration mischte. Sonstige Methoden der Untersuchung sind die bekannten.

Das zu dem Versuch (angestellt im Jahre 1870) verwendete Kleeheu stammte noch vom Jahre 1866; dasselbe war im September 1866 und dann im Februar 1867 (also 6 Monate später) auf seine Verdaulichkeit geprüft, wobei sich folgende Zahlen für die procent. Verdaulichkeit der Nährstoffe herausstellten:

	Organ. Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe
September 1866 . .	66,8 pCt.	68,4 pCt.	51,2 pCt.	73,4 pCt.
Februar 1867 . . .	58,7 „	65,0 „	46,2 „	63,1 „
Also weniger verdaut	8,1 pCt.	3,4 pCt.	5,0 pCt.	10,3 pCt.

Verf. hat nun zwar in dieser Versuchsperiode das Kleeheu nicht für sich allein auf seine Verdaulichkeit geprüft, aber indem er die bei Schafen nach bisherigen für die procentische Verdaulichkeit der Nährstoffe des Wiesenheues auch für das von ihm verwendete Wiesenheu zu Grunde legt, findet er im Durchschnitt der beiden Abtheilungen die Verdaulichkeit der Nährstoffe des Kleeheu's im Jahre 1870, wie folgt[3]):

Organ. Substanz,	Proteïn,	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe
52 %	50,7 %	50,4 %	40,7 %

Gegenüber dem Versuch vom Februar 1857 hätte demnach die Ver-

[1]) Landw. Versuchsst. 1873. **16.** 347.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1864. 347, u. 1868/69. 634.
[3]) Die Zuverlässigkeit dieser Angabe kann sehr in Zweifel gezogen werden. Der Ref.

daulichkeit der organischen Substanz um 6,7 %, des Proteïns um 14,3 % der N-freien Extractstoffe um 22,4 %, der Rohfaser um 42 % abgenommen.

Ueber den Einfluss des Oels in Substanz auf die Verdaulichkeit der Futternährstoffe geben folgende Tabellen Aufschluss:

	Abtheilung I.					Abtheilung II.				
	Versuchsabschnitt					Versuchsabschnitt				
	I.	II.	III.	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.	V.
Dauer in Tagen . .	12	14	17	18	14	12	14	17	18	14
Verzehr pr. 2 Kopf u. 1 Tag:										
a. Wiesenheu . Grm.	1204	1185	1210	1140	1090	1250	1230	1230	1310	1220 Grm.
b. Kleeheu . . „	602	590	605	570	545	625	615	615	655	610 „
c. Oel . . . . . „		30	45	60	60	—	30	45	60	60 „
d. Chlornatrium „	10	10	10	10	20	10	10	10	10	20 „
f Wasser . . „	2973	3250	3420	3150	3650	2706	2900	2894,5	2722	4056 „
Darmkoth pr. 2 Kopf u. 1 Tag i. Mittel Grm.	2385	2824	2475,5	1996	1981	2143	1863	2431	2113	2172 „
Feuchtigkeit desselben in Procenten	70,28	74,43	70,74	66,90	66,96	67,45	66,30	71,70	68,66	66,45 %
Von den Nährstoffen des Futters verdaut in Proc. derselben:										
Organ. Substanz	54,7	54,5	56,5	58,1	57,0	57,3	62,1	60,0	63,0	57,1 pCt.
Proteïn	53,1	45,1	51,4	57,4	53,1	53,9	58,2	56,0	61,9	52,7 „
Fett	47,9	62,3	68,6	77,1	79,5	62,0	72,2	71,6	74,9	75,9 „
Rohfaser . . .	57,1	51,1	52,8	55,1	55,7	53,9	59,4	57,6	56,8	57,6 „
N-freie Extractstoffe	54,0	57,7	58,3	57,1	15,1	59,6	63,5	60,8	65,2	55,4 „

Versuchsansteller ging daher in dem II., III. und IV. Versuchsabschnitt mit dem Oelzusatz von 30 auf 60 Grm. und fügte derselben noch einen V. Versuch hinzu, in welchem statt 10 Grm. Kochsalz täglich die doppelte Menge, also 20 Grm. verabreicht wurden.

Die Zahlen für die procentische Ausnutzung der Futternährstoffe sind in beiden Abtheilungen durch den Oelzusatz nicht conform verändert worden. Während in der Abtheil. I. die Verdaulichkeit der Holzfaser durch den Oelzusatz herabgedrückt ist, wird sie in Abtheil. II. erst bei einem grösseren Zusatz von Oel (bei 20 Grm.) um einige Procente erhöht, bei der II. Abtheil. dagegen hat jeglicher Oelzusatz eine erhöhte Verdaulichkeit des Proteïns zur Folge gehabt. Organische Substanz und N-freie Extractstoffe haben durch den Oelzusatz eine erhöhte Ausnutzung erfahren.

Da nach den Versuchen von G. Kühn[1]) und F. Stohmann[2]) ein Zusatz von Fett in Substanz die Verdaulichkeit der Nährstoffe des Wie-

[1]) Vergl. d. Jahresbericht 1870/72. **3.** 566 u. s. f.
[2]) Ibidem 161 u. s. f.

senheu's weder befördert, noch benachtheiligt, so glaubt Verf. annehmen zu dürfen, dass die beobachtete höhere Verdaulichkeit der Nährstoffe des Futters nur die gleichnamigen des Kleeheu's betroffen hat[1]).

Die erhöhte Beigabe von 20 Grm. Kochsalz statt 10 Grm. hat einen entschieden nachtheiligen Einfluss auf die Verdaulichkeit der Futternährstoffe ausgeübt, dagegen die Futteraufnahme vermindert und den Wassergenuss vergrössert.

Die Verdaulichkeit des Rauhfutters ist nach Verf. durch Oelzusatz nicht so wesentlich gesteigert, dass letzterer sich für die Praxis empfehlen dürfte.

Fütterungsversuch mit Hammeln.

Fütterungsversuch mit Hammeln von E. v. Wolff, W. Funke und C. Kreuzhage[2]).

Als Versuchsthiere dienten 4 etwa 2-jährige, kräftige Hammel der württembergischen Bastardraçe von 45—47,5 Kilo Lebendgewicht, von denen immer 2 dasselbe Rauhfutter, 1 Kilo pr. Tag und Kopf, verzehrten. Aufgabe des Versuchs war die Feststellung des Einflusses, welchen die Beifütterung verschiedener Rübenarten auf die Verdaulichkeit des Rauhfutters (Wiesengrummet und Wickenheu) ausübt.

Wie für Kleeheu in einem oben erwähnten Versuch ergab sich zunächst auch hier, dass die procentische Zusammensetzung des Wiesengrummets und des Wickenheu's als auch die Verdaulichkeit der Nährbestandtheile derselben bei 6-monatlichem Lagern hin- und herschwankte, dass sich im allgemeinen eine Abnahme geltend machte, wobei die Verf. unentschieden lassen, ob dieselbe in einem Abfallen von leichten verdaulichen Theilen (Blätter) oder auf einer directen Veränderung der Nährbestandtheile selbst beruht.

Es wurde nämlich gefunden:

a. Für die procentische Zusammensetzung der Trockensubstanz der Futtermittel:

	Wickenheu:				Wiesengrummet:			
	Anfang November,	Anfang Februar,	Mitte April,	Mittel	Anfang November,	Anfang Februar,	Mitte April,	Mittel
Proteïn	24.00	24,00	23,31	23,77	14,56	14,34	13,87	14,26
Fett.	2,77	2,93	2,62	2,77	4,04	4,00	4,15	4,06
N-fr. Extractstoffe	33,12	34,53	35,13	34,26	45,18	45,17	46,93	45,76
Holzfaser	27,55	28,99	27,84	28,13	26,73	26,44	25,61	26,26
Asche	12,56	9,55	11,10	11,07	9,49	10,05	9,41	9,65

b. Für die Verdaulichkeit in Procenten der Futterbestandtheile:

Proteïn	76,5	79,4	73,2	76,4	65,4	66,4	60,1	64,0
Fett.	64,4	63,9	51,4	59,9	53,4	48,2	42,6	48,1
N-fr. Extractstoffe	65,6	66,5	64,2	65,5	67,4	63,3	64,8	65,2
Holzfaser	54,2	57,1	51,6	54,3	69,7	64,9	63,1	65,9
Organ. Substanz .	64,9	66,8	62,3	64,7	67,1	63,6	62,7	64.5

Verf. gaben alsdann zu diesen Heusorten als Beifutter verschiedene Mengen Zuckerrüben, welche unter der Annahme der völligen Ver-

[1]) Den berechneten Zahlen legt aber Verf. selbst kein grosses Gewicht bei, weshalb wir sie hier nicht aufführen.

[2]) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 276, u. Tagebl. der deutschen Naturf. u. Aerzte in Wiesbaden 1873. 111.

daulichkeit derselben folgende Depression auf die Verdaulichkeit der Heubestandtheile ausübten:

a. Bei Wickenheu:

Fütterung	Verhältniss der wirklich verdauten *) Nahrstoffe, Nh. : Nfr.	Rübentrockensubstanz in Procenten der Heutrockensubstanz,	Weniger verdaut in Proc.: Protein,	Fett,	N-fr. Extractstoffe,	Holzfaser,	Org. Substanz
1 Kilo Heu + 700 Grm. Rüben	1 : 2,84	15,0	1,2	2,2	0	2,2	2,7
1 „ „ + 1400 „ „	1 : 3,27	28,3	2,5	6,6	1,4	6,6	3,5
1 „ „ + 2100 „ „	1 : 4,02	47,9	6,8	12,4	0,9	12,4	5,4
Mittel	1 : 3,38	30,4	3,5	7,1	0,8	7,0	3,9

b. Bei Wiesenheu:

Fütterung							
1 Kilo Grummet + 700 Grm. Rüben	1 : 6,33	14,9	2,4	1,9	2,3	1,3	2,2
1 Kilo Grummet + 1400 Grm. Rüben	1 : 6,98	28,0	6,7	1,3	3,6	6,0	4,7
1 Kilo Grummet + 2100 Grm. Rüben	1 : 7,95	44,0	14,4	12,8	7,9	7,3	9,0
Mittel	1 : 7,09	29,0	7,8	5,3	4,6	4,9	5,3

Die Proteïnausnutzung des N-ärmeren Wiesenheu's hat daher durch die Beifütterung der N-armen Zuckerrüben eine stärkere Depression erlitten, als die des Wickenheu's. Dasselbe machte sich geltend, als statt der Zuckerrüben, N-reiche Turnips und Runkelrüben beigefüttert wurden. So wurden von den Bestandtheilen des Rauhfutters procentisch weniger verdaut:

Bei Fütterung mit:	Rübentrockensubstanz in Procenten der Heutrockensubstanz	Proteïn,	Fett,	N-freie Extractstoffe,	Holzfaser,	Organ. Substanz
Wickenheu und Rüben	16,0	2,3	6,0	2,9	3,6	3,6
„ „ „	28,8	3,8	6,0	3,7	5,5	5,7
Wiesengrummet u. Rüben	15,6	3,9	4,9	1,5	2,3	2,5
„ „ „	27,9	8,8	5,9	3,2	6,5	5,4

Verf. sind mit der Fortsetzung von Versuchen über die Verdaulichkeit des Heu's unter dem Einfluss steigender Beigaben von Kartoffeln und Runkelrüben beschäftigt.

Fütterungsversuche mit Schweinen.

Fütterungsversuche mit Schweinen von E. v. Wolff, W. Funke und C. Dittmann[1]).

Durch vorliegende Versuche bezweckten Verf. zunächst, die Verdaulichkeit der Maikäfer bei Schweinen festzustellen. Die Maikäfer waren im Sommer 1872 in grösseren Mengen gesammelt, durch siedendes Wasser getödtet, nach dem Trocknen auf einer Malzdarre gröblich zerkleinert und

*) Fett auf Stärke reducirt.

[1]) Württemb. Wchnbl. f. Land- u. Forstw. 1873. 262, u. Tagebl. der 46. Versamml. deutscher Naturforscher u. Aerzte in Wiesbaden 1873. 111, u. Landw. Versuchsst. 1874. **17**. 127, u. Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1874. **5**. 273.

in Fässer eingestampft. Das Aufbewahren hatte einen Verlust an Nährstoffen zur Folge, der Fettgehalt sank von 12,02 % auf 7,3, der Stickstoffgehalt von 11,74 % auf 11,3 der Trockensubstanz.

Die ausschliessliche Verfütterung der Maikäfer stiess auf Schwierigkeiten, weshalb dieselben als Zusatz zu Gersteschrot verabreicht wurden.

Das Gersteschrot war zuvor auf seine Verdaulichkeit geprüft und dabei folgende Zahlen in Procenten der verzehrten Nährstoffe erhalten:

Fütterung	Organische Substanz,	Proteïn,	N-freie Extractstoffe,	Fett
Gersteschrot I. . .	83,8 %	78,6 %	90,3 %	66,1 %
Gersteschrot II. . .	84,5 %	79,1 %	91,3 %	72,8 %

Bei Verabreichung der Maikäfer-Gersteschrot-Ration wurden folgende procentische Mengen verdaut:

	Vom Gesammt-Stickstoff,	Vom Gesammt-Fett
2/3 Schrot, 1/3 Käfer . .	62,7 pCt.	82,2 pCt.
1/2 „ 1/2 „ . . .	61,8 „	82,5 „
2/3 „ 1/3 „ . . .	61,2 „	85,2 „
Im Mittel	61,9 „	83,0 „

Die Verf. berechnen aus diesen Zahlen die in den Maikäfern*) enthaltenen verdaulichen Bestandtheile, wie folgt:

	Stickstoff,	Proteïn,	Fett
Im wasserfreien Zustande	7,24 pCt.	45,3 pCt.	10,0 pCt.
„ lufttrocknen „ (13,5 % Wasser)	6,26 „	39,1 „	8,7 „
„ frischen „ (70,4 % „)	2,14 „	13,4 „	3,0 „

Das Chitin der Käfer ergab sich als völlig unverdaulich. E. v. Wolff glaubt nach diesen Zahlen annehmen zu dürfen, dass die trockne Masse der Maikäfer in ihrem Nährwerth = 1/2 oder 5/8 des Fleischmehls gesetzt werden kann und demnach einen Geldwerth von 12—15 Mark pr. 50 Kilo getrocknete, oder 4,5 Mark pr. 50 Kilo frische Käfer hat.

Neben der Verdaulichkeit wurde der Einfluss der Maikäfer auf die Lebendgewichtszunahme der Thiere beobachtet; bei geringem Zusatz zum Gersteschrot mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 5 äusserten dieselben eine günstige Nährwirkung, jedoch sind die Fütterungsperioden sehr kurz, so dass sich die Zunahme des Lebendgewichts nicht mit voller Sicherheit erkennen lässt.

In einem zweiten Versuchsabschnitt studirten Verf. die Frage, welchen Einfluss die Beifütterung von reiner Kartoffelstärke zu Gersteschrot auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe des letzteren hat. Sie fanden die procentische Ausnutzung folgendermassen:

Art der Fütterung	Organ. Substanz,	Proteïn,	N-fr. Extractstoffe,	Fett,	Nährstoffverhältniss Nh. : Nfr.
	%	%	%	%	%
Gersteschrot allein	84,5	79,1	91,3	72,8	1 : 7,64
6 Thle. Gersteschrot, 1 Thl. Stärke	84,0	80,4	90,3	72,9	1 : 8,86
3 Thle. „ 1 Thl. „	81,6	69,2	90,1	62,4	1 : 12,09

*) Die Zusammensetzung der Maikäfer siehe unter „Futterstoffanalyser."

Der Zusatz von Stärke bis zu einem Nährstoffverhältniss von 1 : 9 hat somit noch keinen deprimirenden Einfluss auf die Verdaulichkeit der Gersteschrot-Nährstoffe ausgeübt; derselbe tritt erst auf, wenn man über 1 : 9 hinausgeht, während eine solche Depression beim Wiederkäuer bei einem viel engeren Nährstoffverhältniss eintritt.

Die Eiweissstoffe und Fett sind bei einem Nährstoffverhältniss von 1 : 12 um je 10 % weniger verdaut; die Kohlehydrate gelangten aber selbst bei diesem sehr weiten Nährstoffverhältniss noch vollständig zur Resorption, woraus auf ein grosses Verdauungsvermögen der Schweine für Kohlehydrate geschlossen werden kann.

Das Letztere ergiebt sich auch noch aus einem Fütterungsversuch mit Maisschrot allein, welches ein Nährstoffverhältniss von 1 : 9,8 hatte.

Ausser vorgenannten Futtermitteln wurden auch noch Erbsen, Bohnen, Cocosnusskuchen und Candlenutskuchen auf ihre Verdaulichkeit bei Schweinen geprüft; letztere verweigerten jedoch die Thiere aufzunehmen. Die übrigen bei diesen Fütterungsarten erhaltenen Ausnutzungscoëficienten sind folgende:

	Organ. Substanz,	Proteïn,	Fett,	N-fr. Extractstoffe,	Nährstoffverhaltniss Nh. : Nfr.
	%	%	%	%	%
1/3 Cocosnusskuchen + 1/3 Gerste	79,9	72,8	82,6	88,2	1 : 5,02
Maisschrot allein	89,4	84,1	76,3	92,9	1 : 9,76
Erbsenschrot allein	88,1	84,7	66,5	94,7	1 : 2,98
(Bohnenschrot allein	—	78	63	91)	

Die letzten Zahlen für Bohnenschrot sind nach Verf.'n nicht ganz zuverlässig.

2. Respiration und Perspiration.

Entstehung der thierischen Wärme.

Die thierische Wärme hat, wie allgemein nach Lavoisier angenommen wird, ihre Entstehung in dem chemischen Vorgange der Respiration, in einer langsamen Verbrennung. Hierbei nahm man anfangs an, dass durch den Zutritt des Sauerstoffs zu dem Blut in den Lungen die Verbrennung in letzteren stattfinde, und die Wärme von hier aus durch das Blut fortgetragen werde. Gegen diese Ansicht wurde schon durch Lagrange (1791) geltend gemacht, dass, wenn die Verbrennung in den Lungen localisirt sei, die Temperatur der Lungen eine Höhe erreichen müsste, welche nothwendig deren Zerstörung zur Folge haben würde. Wenngleich nach zahlreichen neueren Versuchen die ursprüngliche Ansicht Lavoisier's nicht aufrecht erhalten werden kann, und eine Verbrennung in der ganzen Blutbahn angenommen werden muss, so sind doch die Prämissen zu dieser Schlussfolgerung nach Berthellot[1]) nicht richtig.

Für einen erwachsenen Menschen beträgt nämlich die stündlich verbrennende Menge Kohlenstoff 10—12 Grm. oder 0,167—0,200 Grm. pr. Minute. Liefert diese Menge Kohlenstoff in organischen Verbindungen dieselbe Wärmemenge, wie ein gleiches Gewicht freier Kohlenstoff ausserhalb des Organismus, so würde diese Wärmemenge pr. Minute 1,3 bis

---

[1]) Comptes rendus 1873. **77.** 1063.

1,6 Kilo Wasser um 1 ° C. zu erhöhen im Stande sein. Da nun ferner auf jede Minute 16 Athemzüge kommen, so erzeugt jeder Athemzug eine Wärmemenge, welche etwa 100 Grm. Wasser um 1 ° C. erhöht. Dieselbe würde auf das ganze Gewicht der Lungen von 2—2,5 Kilo vertheilt die Temperatur derselben um $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ Grad erhöhen, und kann somit von einer gefahrdrohenden Temperaturerhöhung der Lungen, zumal mit jedem Athemzuge etwa 300—400 Grm. frisches Blut die letzteren durchströmt, nicht die Rede sein.

Trotzdem sind die Schlussfolgerungen von Lagrange richtig, aber es ist nicht das erste Mal in der Geschichte der Wissenschaften, dass ein werthloses Argument die Quelle wichtiger Entdeckungen geworden ist.

Athmung der Lunge.

Ueber die Athmung der Lunge theilt M. Nussbaum[1]) einige Versuche mit, welche zeigen, dass die Lunge, wie bereits durch Wolffberg[2]) nachgewiesen wurde, keine specifische, die Kohlensäure austreibende Kraft besitzt.

Ohne auf die Untersuchungsmethoden einzugehen, sei bemerkt, dass das arithmetische Mittel für die Kohlensäurespannung des Blutes in den Lungenalveolen 3,84, in dem Blute aus dem rechten Herzen 3,81 betrug. Wolffberg fand die Kohlensäurespannung in den Lungenalveolen 3,56 %, im venösen Blut des rechten Herzens 3,43 %.

Es ist somit nach Verf. sicher, dass die Werthe für die Spannung der Kohlensäure in der abgesperrten Lungenluft und im venösen Blut des rechten Herzens identisch sind.

Ammoniak in der Exspirationsluft.

In einer Untersuchungsreihe über den Einfluss von Ammoniaksalzen auf den thierischen Organismus fand F. Lange[3]) conform früheren Versuchen[4]), dass eine Ammoniak-Ausscheidung durch die Lungen weder unter normalen Verhältnissen, noch nach Injection von Ammoniaksalzen ins Blut, selbst bei unterdrückter Nierenfunktion, stattfindet.

Ferner mag aus diesen Untersuchungen hervorgehoben werden, dass die ins Blut injicirten Ammoniaksalze (kohlens. und schwefels. Ammoniak und Salmiak) unter Blutdrucksteigerung den Puls beschleunigen, dass bei kleineren Gaben eine Beschleunigung der Athmung, bei grösseren dagegen ein andauernder Contractionszustand der Respirationsmuskeln eintritt.

Einfluss des barometrischen Drucks auf die Lebenserscheinungen.

Ueber den Einfluss der Schwankungen des barometrischen Druckes auf die Lebenserscheinungen hat P. Bert[5]) weitere und umfangreiche Untersuchungen[6]) angestellt, aus welchen wir, ohne auf die Methoden einzugehen, nur einige Punkte hervorheben können.

Durch die vorliegenden Versuche sucht Verf. die Wirkungen darzulegen, welche der Sauerstoff bei höherem Druck auf die Lebenserscheinun-

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1873. **7.** 296.

[2]) Ibidem 1871. **5.** 465.

[3]) Physiologische Untersuchungen über das Verhalten und die Wirkung einiger Ammoniaksalze im thierischen Organismus, Inaugural-Dissertation von F. Lange. Dorpat 1874.

[4]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 88.

[5]) Comptes rendus 1873. **76.** 443, 578, 1276, 1493. **77.** 531.

[6]) Ueber die ersten Versuche des Verf.'s vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 82.

gen äussert, und welche Veränderungen dadurch im Blut hervortreten. Er findet, dass der Sauerstoff, wenn seine Menge im arteriellen Blut auf 28—30 CC. pr. 100 CC. Blut steigt, anfängt giftig zu wirken, dass er bei 35 CC. pr. 100 Blut sogar tödtlich wirkt. Die Vergiftungserscheinungen sind durch Convulsionen, welche von einer Excitation des Rückenmarkes herrühren, charakterisirt, werden durch Chloroform gemildert und sind von einer beträchtlichen Abnahme der Körpertemperatur begleitet. Besondere Veränderungen im Blut, etwa eine engere Verbindung des Sauerstoffs mit dem Hämoglobin, treten hierbei nicht auf, da das Blut eines vergifteten Thieres, sobald dieses wieder in freier Luft athmet, rasch seinen Sauerstoffüberschuss verliert. Ebensowenig entsteht durch den Sauerstoffüberschuss eine giftige chemische Verbindung in dem Blut, da dasselbe anderen Thieren ohne Gefahr eingespritzt werden kann. Das Blut an sich scheint somit nicht der Träger der Vergiftung zu sein, es ist vielmehr anzunehmen, dass die Gewebe selbst in Folge der Sauerstoffüberladung nicht mehr im Stande sind, ihre normalen Functionen auszuüben. Die Convulsionen sind nur secundäre Erscheinungen.

Die Störung der normalen Lebensfunctionen folgt daraus, dass bei Sauerstoffüberschuss im Blut die Intensität der Verbrennung (der Kohlensäure-Ausscheidung) herabgesetzt wird, womit die Abnahme der Körpertemperatur zusammenhängt. Verf. liess nämlich einen Hund zuerst im normalen Zustand, dann nach der Sauerstoffvergiftung in einem bestimmten Volumen Luft athmen und fand, dass in letzterem Fall weit weniger Sauerstoff verbraucht wurde, als im ersteren; auch ergab die Untersuchung des arteriellen Blutes eines Hundes, welcher nach der Sauerstoffvergiftung einige Zeit in freier Luft geathmet hatte, einen sehr geringen Gehalt an Kohlensäure, und zeigte sich endlich bei demselben eine Verminderung in der Ausscheidung des Harnstoffs.

Eine solche Verminderung der Oxydation, oder eine damit zusammenhängende Abnahme der chemischen Processe unter dem Einfluss von comprimirtem Sauerstoff beobachtete nun Verf. in vielen anderen Fällen, welche mit dem Lebensprocesse der Thiere Aehnlichkeit haben. So ging Muskelfleisch in Sauerstoff unter einem Druck von 24 Atmosphären nach 8 Tagen kaum in Fäulniss über, während dieselbe in gewöhnlicher Luft bei einem anderen Stück schon nach 4 Tagen eingetreten war; Traubenzucker mit Blut vermischt wurde im comprimirten Sauerstoff weit langsamer zerstört, als unter gewöhnlichem Druck; dasselbe war der Fall bei der Umwandlung der Stärke in Zucker durch den Speichel etc. Kurz, eine Menge chemischer Erscheinungen werden durch comprimirten Sauerstoff verlangsamt und zuletzt ganz aufgehoben, so dass schliesslich bei Thieren und Pflanzen der Tod eintritt. Gleichwohl darf hierin die einzige Ursache nicht gesucht werden, da eine Verminderung des Luftdruckes ähnliche Erscheinungen zur Folge hat.

Wärmebildung u. Stoffwechsel.

Untersuchungen über Wärmebildung und Stoffwechsel bei Hunden von H. Senator[1]).

[1]) Reichert's u. Du Bois-Raimond's Arch. f. Anat. u. Phys. 1874. 18. u. Centr.-Bl. f. Agric.-Chem. 1875. 7. 99.

Die Versuche wurden mit Hunden im rein gewaschenen, nüchternen Zustande in der wärmeren Jahreszeit (Juni bis Sept.) angestellt. Die Thiere kamen in einen Kasten, welcher in einem mit Wasser von 26° bis 29° gefüllten Kupfergefäss (Calorimeter) schwebte. Durch denselben wurde ein kräftiger, durch eine Gasuhr controlirter Luftstrom geleitet, welcher von Kohlensäure, zuweilen auch von Wasser befreit war. Die in einer bestimmten Zeit abgegebene Wärmemenge wurde aus mehreren Factoren berechnet, aus der Erwärmung des Calorimeters, der durchgeströmten Luft, aus dem ausgetretenen Wasserdampf, sowie aus dem Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung.

Die Wärmemenge ist in Calorien (d. h. derjenigen Wärmemenge, welche 1 Kilo Wasser um 1° C. erhöht) angegeben. Folgende Zahlen geben die Resultate von 26 Versuchen (an 6 Hunden) unter gleichen Verhältnissen:

In 1 Stunde producirten:		Gewicht	Calorien Min.	Max.	Mittel	Auf 1 Kilo Körpergewicht Calorien:
1. Hündin	A. .	5350—5450 Grm.	11,52	13,95	12,63	2,34
2. Hund	B. .	6080—6100 „	15,67	17,32	16,49	2,71
3. „	C. .	7500—7550 „	15,14	19,44	16,88	2,24
4. „	D. .	4160—4325 „	10,62	13,76	12,20	2,88
5. „	E. .	10460—11140 „	19,90	26,68	23,28	2,48
6. „	F. .	5597—5790 „	14,88	17,27	16,26	2,85

Hiernach kommt auf 1 Kilo Leb.-Gew. eines ausgewachsenen, nüchternen Hundes in der wärmeren Jahreszeit und bei Tage — in der Nacht sind die Verhältnisse nach Verf. wahrscheinlich andere — eine mittlere Wärmeproduction von 2,53 Calorien. Kleinere Hunde produciren nach vorstehenden Zahlen etwas mehr Wärme, welcher Umstand mit der Thatsache im Einklange steht, dass der kleinere Organismus einen lebhafteren Stoffwechsel hat, als der grössere.

Die Kohlensäure-Ausscheidung fand Verf. wie folgt:

	Hund I.	Hund II.	Hund III.
Gewicht . . .	4270	10470	5790 Grm.
In Stunden . .	2	2½	3
Kohlensäure .	5,32 u. 4,5	13,1	10,95 Grm.

Während der Verdauung nimmt sowohl die Kohlensäureausscheidung, als auch Wärmeproduction erheblich zu. Ein Hund, welcher nüchtern durschnittlich in 1 Stunde 5,2—5,5 Grm. Kohlensäure abgab und 23,28 Calorien producirte, lieferte in der 6. Stunde nach der Aufnahme des Futters 35,43 Calorien und 9,5 Grm. Kohlensäure.

Zu ganz abnormen Resultaten gelangte Verf. durch Versuche in der kälteren Jahreszeit; er fand, dass hier, umgekehrt wie zu erwarten stand, sowohl Wärmeproduction wie Kohlensäure-Ausscheidung eine Verminderung erfuhr. Dieses Ergebniss steht im Widerspruch mit des Verf.'s eigenen und den Versuchen anderer Forscher[1]) sowie mit der bekannten Thatsache, dass im Winter Stoffwechsel und Wärmebildung lebhafter sind,

---

[1]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 86—89.

als im Sommer. Verf. ist der Ansicht, dass in der kälteren Jahreszeit dauernde und nachhaltige Veränderungen im Organismus stattfinden, wodurch die Wärmeentwickelung herabgesetzt wird.

Anm. Uns erscheint aber eine Wiederholung dieser Versuche sehr wünschenswerth.

Wirkung der Thermalbäder auf CO_2-Ausathmung und Abgabe an Urin.

Wirkung der Thermalbäder auf Kohlensäure-Ausathmung und Abgabe an Harn von L. Lehmann[1]).

Wie Liebermeister[2]) für kalte, Zuntz und Roerig[3]) für Soolbäder, so hat Verf. auch für Thermalbäder des Bades Oeynhausen eine erhöhte Ausscheidung an Kohlensäure constatirt, ferner auch gefunden, dass die stündliche Harnmenge nach diesen Bädern eine erhebliche Vermehrung erfährt. Zur Bestimmung der Ausathmungsluft bediente sich Verf. eines ähnlichen Spirometers, wie er bei C. Ludwig (Physiol. II. S. 321) abgebildet ist.

Die erhaltenen Zahlen sind im Mittel von 10 Versuchen folgende:

1. Exspiration vor und nach dem Bade:

a. Gewöhnliche Wasserbäder, 28° C., 20 Min.			b. Thermalbäder, 26°,2—27°,2 C., 20 Min.		
Exspirirt in 2 Minuten:			Exspirirt in 2 Minuten:		
Vor dem Bade	Nach dem Bade	Vermehrung in Proc.	Vor dem Bade	Nach dem Bade	Vermehrung in Proc.
Liter	Liter		Liter	Liter	
14,46	19,37	41,5 %	13,45	20,94	55,3 %
c. Kalte Sitzbäder, 5°,8—7° C., 15 Min.			d. Warme Sitzbäder, 35° C., 15 Min.		
12,77	19,32	52,4 %	14,1	17,6	25,9 %

2. Kohlensäure in der Ausathmungsluft:

a. Gewöhnliche Wasserbäder, 28° C., 20 Min.			b. Warmes Sitzbad, 35° C., 20 Min.		
Vor dem Bade	Nach dem Bade	Zunahme in Proc.	Vor dem Bade	Nach dem Bade	Zunahme in Proc.
Ausgeathmet in 2 Minuten:			Ausgeathmet in 2 Minuten:		
Grm	Grm.		Grm.	Grm.	
1,67	2,05	24,9 %	1,53	1,80	26,8 %
b. Sitzbad, 5°, C., 15 Min.			c. Thermalbad, 28° C., 20 Min.		
1,58	2,25	44,8 %	1,43	2,15	62,7 %

3. Harnmenge nach Bädern.

Die pr. Stunde gelassene Harnmenge vor und nach dem Bade war im Durchschnitt von 10 Versuchen folgende:

a. Gew. Wasserbad, 28° C., 20 Min.			b. Thermalbad, 27°,2 C., 20 Min.		
Vor	Nach	Zunahme in Proc.	Vor	Nach	Zunahme in Proc.
34,9 CC	82,4 CC	205 %	29,3 CC	56,5 CC	195 %
c. Sitzbad, 6° C., 15 Min.			d. Sitzbad, 35° C., 15 Min.		
24,2 CC	40,5 CC	53,9 %	31,7 CC	45,7 CC	49 %

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiol. 1873. **58.** (Neue Folge **8.**) 92.

[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 85.

[3]) Ibidem. 87.

Anm. Die vorstehenden Zahlen bedürfen keines Commentars; die für die ausgeschiedene Harnmenge nach den Bädern haben jedoch nur einen beschränkten Werth, da das grössere Harnvolumen nicht ohne weiteres einen Schluss auf einen gesteigerten Verbrennungs- oder Zersetzungsprocess zulässt. Für diesen Zweck wäre eine Angabe wenigstens über das spec. Gew. des Harns vor und nach dem Bade oder noch besser eine Bestimmung des Harnstoffs sehr erwünscht gewesen.

Ueber Erniedrigung der Körperwärme nach Alkoholgenuss von Parkes[1]).

Erniedrigung der Körperwärme nach Alkoholgenuss.

Verf. hat seine früheren Versuche[2]) über diesen Gegenstand dahin abgeändert, dass die Versuchsperson, ein kräftiger, gesunder Mann, in Ruhe gehalten wurde, dass er ferner den Alkohol (Brandy von 35—50 %) erst mehrere Stunden nach Genuss von Nahrung erhielt, damit der Einfluss dieser letzteren auf die Temperatur eliminirt werde. Als Mittel aller Beobachtungen ergab sich, dass die Temperatur, gemessen in der Axilla und dem Rectum kurz nach dem Alkoholgenuss um 0°,4 F. geringer war.

Anm. Bei den früheren Versuchen hat Verf. keine Temperaturerniedrigung beobachtet.

Auch P. Daup[3]) hat nach Alkoholgenuss ein schwaches Sinken der Temperatur, welche im Mastdarm und oft zugleich in der Achselhöhle gemessen wurde, wahrgenommen.

Letztere Versuche wurden auf Veranlassung von C. Binz ausgeführt. Binz behandelt seine Versuche wie die anderer in Journal of the Anatomy and Physiologie 1874 p. 223; wir haben jedoch bereits im vorigen Bericht 1870/72 III. Bd. S. 98 die von Binz erhaltenen Resultate und Ansichten über diese Frage mitgetheilt.

Ueber den Einfluss der Nahrung auf Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung des Menschen von C. Speck[4]).

Einfluss der Nahrung auf O-Verbrauch u. CO_2 Ausscheidung beim Menschen.

Ueber frühere Untersuchungen des Verf.'s über O-Verbrauch und CO_2-Ausscheidung des Menschen bei normalem und forcirtem Athmen, bei Abkühlung des Körpers, sowie bei bestimmter und unbestimmter Arbeitsleistung haben wir bereits berichtet[5]).

Die erste Reihe dieser Versuche bezweckte die Verhältnisse in der CO_2-Ausscheidung bei Nahrungsaufnahme und im nüchternen Zustande festzustellen. Sie umfasst 10 Einzelversuche, welche Verf. an sich selbst mit 60 Kilo Körpergewicht angestellt hat. Die Lebensweise war dabei folgende:

6 Uhr Aufstehen, 7 oder 7½ Uhr Kaffee mit Butterbrod, 1 Uhr Mittagsmahlzeit, 8 Uhr Abendmahlzeit, 1 Flasche Bier oder Wein. O-Verbrauch und CO_2-Ausscheidung pr. 1 Minute gestalteten sich in den Tagesperioden wie folgt:

---

1) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1874. 261.
2) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 98.
3) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1873. 466.
4) Archiv f. exper. Pathol. u. Pharm. **2.** 405. u. Centr.-Bl. f. d. medic. Wiss. 1875. 139.
5) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 89.

	Pr. 1 Minute: O-Aufnahme	CO_2-Ausscheidung	Von 1000 aufgenommenen O sind in der exspirirten CO_2
a. In 3 Versuchen, morgens im nüchternen Zustand	0,420 Grm.	0,499 Grm.	864
b. In 3 Versuchen, kurz vor dem Mittagessen	0,444 „	0,528 „	865
c. In 4 Versuchen, $^1/_2$—1 Stunde nach dem Essen	0,526 „	0,628 „	869

Die Qualität des Athmens, d. h. das Verhältniss des aufgenommenen O zu ausgeschiedener CO_2 wird hiernach nicht geändert; die Quantität des Verhältnisses zwischen beiden steigt nach dem Mittagessen gegen Morgen um circa 25 %. Berechnet man die durch die O-Aufnahme entstehenden Calorien, so ergeben sich in der Minute Morgens 1341, vor dem Essen 1419 und nach dem Essen 1675 Calorien. Hiermit im Zusammenhang steht die Steigerung der Körpertemperatur nach Tisch um 0°,2.

Die procentische Zusammensetzung der ausgeathmeten Luft war folgende:

Unter	a.			b.			c.	
O	N	CO_2	O	N	CO_2	O	N	CO_2
16,84	79,55	3,61	16,91	79,43	3,66	16,43	79,48	4,09

Die 2. Versuchsreihe ist an einem 13-jährigen Mädchen von 35 Kilo Körpergew. angestellt, jedoch liess die forcirte und unnatürliche Athmung desselben keine anderen Schlüsse zu, als dass der Athemprocess auch durch die Aufnahme des aus Kaffee und Butterbrod bestehenden Frühstücks gegenüber dem nüchternen Zustande eine Steigerung erfuhr.

In einer 3. Versuchsreihe genoss Verf. 5 Tage lang vorzugsweise Fleisch, Eier etc., und nach 8-tägiger Pause weitere 5 Tage Amylaceen und Gemüse. Harnstoffausscheidung im I. Versuchsabschnitt 52,6 Grm., im II. 25,04 Grm. pr. Tag. Im übrigen ergab diese Reihe analog der 1ten folgende Daten pr. 1 Minute:

	O-Aufnahme	CO_2-Ausscheidung	Von 1000 aufgenommenen O in der exspirirten CO_2	Calorien
I. Abschn. Fleischkost	0,465 Grm.	0,518 Grm.	811	1516
II. „ Pflanzenkost	0,479 „	0,642 „	973	1406

Die Zufuhr von Eiweiss steigert also den Sauerstoffverbrauch nicht; bei der Pflanzenkost wird die CO_2-Ausscheidung erheblich gesteigert und erscheint dabei fast sämmtlicher aufgenommene O in der exspirirten CO_2; im ersten Falle bleiben 18,9 % des aufgenommenen O zu weiterer Oxydation disponibel. Durch Leistung von Arbeit (Heben eines Gewichts) wurde O-Aufnahme und CO_2-Ausscheidung erhöht, jedoch überwog hier die in der exspirirten CO_2 abgegebene Menge O die aufgenommene Menge des letzteren.

Mit den weiteren Ausführungen, welche die Unwahrscheinlichkeit der Aufspeicherung von Sauerstoff im Körper darthun, steht Verf. im Widerspruch mit den Untersuchungen anderer Forscher (Pettenkofer u. Voit Henneberg etc.).

Verbrennung des Zuckers im arteriellen Blut.

Die Verbrennung des Zuckers im arteriellen Blut haben A. Estor und C. Saint-Pierre[1]) in der Weise festgestellt, dass sie in die Schenkelvenen eines Hundes Zuckerlösungen einspritzten, dann arterielles Blut aus der Schenkelarterie auf der anderen Körperseite entnahmen, um es auf Zucker- und Sauerstoffgehalt zu untersuchen. Der Zucker war bald nach der Einspritzung verschwunden, auch der Sauerstoff des Blutes nahm ab, verschwand in einigen Fällen sogar ganz, um sich nach der vollständigen Verbrennung wieder zu vermehren. Nach Einspritzung des Zuckers wurde das Thier von grosser Angst befallen und machte heftige Athemanstrengungen; hieraus könnte erfolgert werden, dass das Verschwinden des Sauerstoffs mit der Verminderung des Athmens zusammenhänge. Diesem Einwande begegnen aber Verf. durch viele in einem complicirten Apparat angestellte Versuche, aus welchen sie folgern, dass durch die Einspritzung des Zuckers die Respiration bezüglich der Menge der ein- und ausgeathmeten Luft nicht verändert, und die Menge des verbrauchten Sauerstoffs nicht vermindert wird, dass aber die Menge der producirten Kohlensäure in keinem Verhältniss zur Menge des verschwundenen Sauerstoffs steht.

Respiration der Insecten.

Ueber den Stoffwechsel, insbesondere über die Respiration der Insecten hat O. Bütschli[2]) einen Beitrag geliefert.

Zum Versuche dienten kräftige ausgewachsene Schaben (Blatta orientalis), welche vor dem Versuch mit Kleie und Zucker oder Eiweiss und Zucker gefüttert wurden, während des Versuches hungerten. Dieselben kamen in geräumige Glasgefässe, die vorher mit von Kohlensäure befreiter Luft gefüllt wurden; durch Eintauchen in verschieden temperirtes Wasser konnte die Temperatur des Apparates beliebig verändert werden. Nachstehende Zahlen geben auf 1000 Grm. Thiere berechnet die mittlere stündliche Kohlensäureausscheidung nebst Wasserabgabe in der abgesogenen Luft für verschiedene Temperaturen im Durchschnitt der ersten 5 Tage jeden Versuchs:

	1	2	3	4a	6	5a	4b	5b
Versuchsdauer, Stunden	288	312	288	264	144	144	264	120
Durchschnittstemperatur	4°	4°	15°	20°—26°	25°	25°—26°	32°—35°	31°
Ausgeschiedene Kohlensäure	0,0739	0,121[3])	0,364	0,364	0,583[3])	0,537	1,286	0,815 Grm
Im Ganzen von den Thieren ausgeschiedene Kohlensäure	0,1920	0,2824[4])	0,5060	0,5485	0,9364	0,4399	1,0330	0,3720 Grm.
Wasser	0,6588	0,6700	0,2795	0,5710 Grm.	?	?	?	?
Kohlensäure + Wasser	0,8408	0,9524	0,7855	1,1105 „				
Gewichtsabnahme der Thiere	0,4170	0,4110	0,3276	0,5955 „				
Aufgenommener Sauerstoff	0,4338	0,5414	0,4579	0,5240 „				
In CO_2 exspirirt O	0,1396	0,2051	0,3680	0,3989 „				
Proc. d. aufgenommenen O	32	38	80	76 %				

[1]) Compt. rendus 1873. **76.** 54.

[2]) Reichert's u. Du Bois-Raimond's Archiv 1874, 348, siehe auch Centr. Bl. f. Agriculturchemie 1875. 387.

[3]) Mittel der ganzen Versuchsdauer.

[4]) Zu diesem Versuch wurden jüngere u. kleinere Thiere als bei Versuch I. genommen, weshalb hier die CO_2-Ausscheidung grösser sein mag.

Während bei dem Warmblüter nach Untersuchungen anderer Forscher [1]) mit dem Sinken der Temperatur der umgebenden Luft die Kohlensäureausscheidung gesteigert wird, verhalten sich nach obigen Zahlen die Insecten umgekehrt, dieselbe wächst im geraden Verhältniss mit der Temperatur.

Pettenkofer u. Voit fanden die Kohlensäureausgabe im Hungerzustande pro Stunde und 1000 Grm. für den Menschen zu 0,42, für den Hund zu 0,50 Grm.; die in vorliegenden Versuchen verwandten Kaltblüter scheiden in den ersten Hungertagen schon bei einer Temperatur von 20°—22° eine gleiche Menge Kohlensäure aus, bei höheren Temperaturen dagegen entschieden mehr. Beide Umstände sprechen für einen lebhafteren Stoffwechsel bei diesen Thieren, als bei den Warmblütern.

Wie bei Versuchen mit anderen Thieren, so ergab sich auch hier, dass wenige Tage nach Beginn des Hungerzustandes (mit dem Verbrauch an circulirendem Eiweiss) die Kohlensäureproduction erheblich sinkt; sie betrug nämlich pro 1 Stunde:

In Versuch	3	4		4^b	5^b
Am 1. Tage	0,545	0,571	Am 2. Tage	1,445	1,14
„ 2. „	0,297	0,567	„ 3. „	1,008	0,778
„ 3. „	—	0,393	„ 4. „	0,796	0,563

Auch eine Aufspeicherung des O im Organismus hat bei den Schaben ähnlich wie nach Pettenkofer und Voit bei warmblütigen Thieren statt; dieselbe ist hier bei niederen Temperaturen sogar viel höher, während bei höherer Temperatur der aufgenommene O durch den eintretenden lebhafteren Vebrennungsprocess verbraucht wird.

Athmen der Fische.

Ueber das Athmen der Fische theilt Quinquaud [2]) Versuche mit, welche folgendes Ergebniss lieferten:

1. Die Menge des eingeathmeten Sauerstoffs ist proportional der Zeit:

	In 1/4 Stunde,	in 1/2 Stunde	
Ein Karpfen von 560 Grm. athmete	10,2 CC.	20,6 CC.	ein.

2. Die Athmung nimmt mit dem Gewicht ab, jedoch nicht proportional demselben: Ein Karpfen von 28 Grm. athmete in 5 Minuten 0,4 CC. Sauerstoff ein, ein solcher von 1805 Grm. 7,5—8 CC., während die Menge nach seinem Gewicht 25,7 CC. hätte betragen müssen.
3. Die Fischart scheint nur einen geringen Einfluss auf die respiratorische Thätigkeit auszuüben:

Fischart,	Gewicht derselben	Pro 1 Kilogramm in 1/4 Stunde absorbirte Sauerstoffmenge:
Karpfen .	500—1000 Grm. . .	16—18 CC.
desgl. . .	über 1000 Grm. . .	12—14 CC.
Schleihen.	1000 Grm. und darüber,	16—19 CC.
Aale . .	500 Grm. und darüber	12—14 CC.

[1]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 85—87.

[2]) Comptes rendus 1873. **76.** 1141. Vergl. hierzu die Versuche von Gréhant: Diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 83.

4. Fische von weniger als 500 Grm. Körpergewicht absorbiren eine grössere Menge Sauerstoff; so betrug die letztere bei einer Schleihe von 185 Grm., und einer anderen von 224 Grm., bei einem Karpfen von 28 Grm., pro 1 Kilogrm. in 1/4 Stunde 32 CC.
5. Karpfen von 500—1000 Grm. athmeten 7—9-mal, Schleihen von über 500 Grm. 9-mal weniger Sauerstoff ein, als ein Mensch von gleichem Alter und in derselben Zeit.

   Bei jungen Fischen ist das Verhältniss anders; ein Karpfen von 28 Grm. athmete nur 2-mal weniger Sauerstoff ein als der Mensch.
6. Die Hautathmung ist bei den Fischen nur eine schwache; Verwundungen vermindern die Respiration.

Athmen der Frösche.

Das Athmen der Frösche von W. Müller [1]).

Ausgehend von dem Gedanken, dass bei 2 gleich organisirten Thieren von gleichem Körpergewicht das gefrässigere mehr Sauerstoff consumiren muss als das weniger gefrässige, dass also die eingeathmete Menge Sauerstoff ein Mittel abgeben kann für die Charakteristik der Thiere, hat Verf. mit dem grünen Teichfrosch (Rana esculenta) und dem braunen Grasfrosch (Rana temporaria) eine Reihe von Versuchen ausgeführt, welche folgende Resultate lieferten:

1. Einzelne Beobachtungen zeigen oft erhebliche Abweichungen von den Durchschnittszahlen, aber grössere Gruppen sprechen stets in demselben Sinne.
2. Der braune Grasfrosch verbraucht mehr Sauerstoff als der Teichfrosch von gleichem Gewicht, ein Ergebniss, welches mit einzelnen naturgeschichtlichen Daten sehr gut übereinstimmt.
3. Während des Hungers consumiren beide Frösche weniger Sauerstoff, doch bleibt der Unterschied zwischen beiden Arten wie vorher.
4. Beim Athmen der Frösche zur Winterzeit unterhalb des Wassers verzehren sie bei hinreichendem Wasservorrath ebenso viel Sauerstoff als beim Athmen in der Luft unter übrigens gleichen Verhältnissen.
5. Ueber 8 Stunden in einem Eisklumpen eingefrorene Frösche zeigten sich nach dem Losthauen lebend und normal.

In der Voraussetzung, dass weiter von einander abstehende Gruppen von Thieren durch die Sauerstoffaufnahme noch deutlicher characterisirt seien, als nahe verwandte Arten, nahm Verf. zum Vergleich eine Hausmaus (Mus musculus) von annähernd gleichem Körpergewicht mit den Fröschen und fand, dass dieselbe fast die 24-fache Menge Sauerstoff verbrauchte, wodurch somit der behende Warmblüter durch die lebhaftere Oxydation deutlich gekennzeichnet ist.

3. Stoffumsatz.

Respirationsversuche mit Schafen.

Respirationsversuche mit Schafen von W. Henneberg, M. Fleischer und K. Müller [2]).

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1873. 709.

[2]) Tagebl. d. 46. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte in Wiesbaden 1873. 113.

Die erste mit Schafen auf der Weender Versuchsstation angestellte Versuchsreihe lieferte Resultate über den Stoffwechsel des volljährigen Schafes bei Beharrungsfutter (siehe den vorigen Jahresbericht 1870/72 III. Bd. S. 92). Die weiteren Versuche in diesem Gebiet sollen die Aenderungen im Stoffwechsel des Wiederkäuers feststellen, welche mit Aenderung der Stoffzufuhr eintreten. Im Sommer 1872 wurde mit der Ausführung dieses Versuchsplanes begonnen und das Studium der Einwirkung einer einseitigen Vermehrung des Futtereiweisses in Angriff genommen.

M. Fleischer giebt an besagter Stelle ein kurzes Resumé des I. Versuchsabschnittes, welches wir schon jetzt mittheilen wollen, hoffend, die Resultate der ganzen Versuchsreihe demnächst ausführlicher besprechen zu können.

Als Versuchsthiere dienten 2 vierjährige Hammel, grobwollige Leineschafe von etwas geringeren Dimensionen und einem um ca. 11 Kilo niedrigeren Lebendgewicht, als die zu den früheren Versuchen benutzten Thiere besassen. In einer ersten Periode erhielten dieselben ein Fundamentalfutter, bestehend aus 750 Grm. Wiesenheu und 200 Grm. Gersteschrot pro Tag und Kopf. In einer 2. und 3. Periode wurde durch Einführung von Weizenkleber in die Futterration unter entsprechender Verminderung des Schrotes das Eiweiss derartig gesteigert, dass sich das Futterproteïn in den 3 Perioden verhielt wie 1 : 2 : 3, während die N-freien Extractstoffe des Futters nahezu dieselben blieben. Auf 1 Kilo Lebendgewicht der Thiere kamen in Periode I.: 2,3, in Periode II.: 4,9, in Periode III.: 7,5 Grm. N-haltige und in allen Perioden 12 Grm. N-freie Nährstoffe. In einer 4. Periode wurde wieder das Futter der 1. Periode gereicht. Das Verhältniss der verdauten Nährstoffe (Nh : Nfr.) betrug in der I. und IV. Periode 1:10, in der II. und III. Periode 1:3,5 resp. 1:2,3.

Verdaut wurden in Procenten der Futtertrockensubstanz:

	Futter-trocken-substanz	Proteïn	Roh-faser,	N-freie Extract-stoffe
Fundamentalfutter (Heu + Schrot) . . .	64,0	59,4	60,5	70,7
„ + Kleber (schwache Ration)	67,0	80,4	59,3	71,1
„ + Kleber (starke Ration) .	70,8	86,7	60,7	71,6

In Uebereinstimmung mit den früher in Weende erhaltenen Resultaten ergaben auch diese Versuche, dass der zur Verdauung gelangende Theil der Holzfaser die Zusammensetzung der Cellulose besitzt; der verdauete Theil hatte nämlich 44,5 % C. und 6,03 % H.

Nach den früheren Weender Untersuchungen compensiren sich die verdauete Menge der Rohfaser, und die unverdaute der N-freien Extractstoffe derartig, dass die Summe der N-freien Extractstoffe im Futter gleich ist der Summe aus verdauter Rohfaser und verdaueten N-freien Extractstoffen. Dasselbe wurde auch hier gefunden, nämlich pro Kopf und Tag verdaut:

	Rohfaser,	N-freie Extractstoffe,	Summe,	Im Futter vorhandene N-freie Extractstoffe
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Bei Heu-Schrot	127,1	308,5	425,6	436,5
„ Heu-Schrot-Kleber (schwache Rat.)	115,8	304,4	420,2	428,7
„ „ „ „ (starke Rat.) .	129,0	308,5	437,5	430,9
Oder in Proc. der Futterextractstoffe an Rohfaser u. N-fr. Extractstoffen verdaut	99,8	98,0 bez.	101,5	

Für den Kohlenstoff- und Stickstoffumsatz in der ersten (Heu-Schrot-) Periode wurden folgende Zahlen gefunden: Täglicher Kohlenstoff- und Stickstoffumsatz in der Heu- Schrotperiode I., bezogen auf ein Durchschnittsthier von 34,2 Lebendgewicht bei 14°,5 C. Stalltemperatur:

	Consumtion	Production		In 678,6	Körperansatz		
	Im Heu, Schrot	Koth	Harn	exspirirter Kohlensäure	Wolle	1,94 Fleisch	43,6 Fett
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
C.	371,39	133,77	15,64	185,05	2,47	1,03	33,43
N.	13,32	5,21	7,26	—	0,54	0,31[1]	

Das Futter war also mehr als Gleichgewichtsfutter; die Thiere setzten noch täglich 1,94 Grm. Fleisch und 43,6 Grm. Fett an. Zieht man von den täglichen assimilirten 50,62 Grm. Nhl. und 512,32 Grm. Nfr. Nährstoffen diesen Ansatz ab — wobei Fett = seinem Stärkeäquivalent gesetzt wird —, so erhält man als annäherndes Gleichgewichtsfutter für die betreffenden Thiere ein Futter, welches an wirklich verdaulichen Nährstoffen pro Kilo Lebendgewicht enthält:

1,42 Grm. N-haltige und 11,87 N-freie Nährstoffe,

während bei den früheren um 11 Kilo schwereren Thiere gefunden wurde:

1,14 Grm. N-haltige und 10,65 N-freie Nährstoffe.

Hierdurch wird nach Verf.'n die alte Erfahrung bestätigt, dass kleinere Thiere verhältnissmässig mehr Material zum Aufbau ihres Körpers gebrauchen als grössere.

Die folgende Tabelle enthält die in den einzelnen Perioden pro Kilo Lebendgewicht verdaueten Mengen von N-freien und N-haltigen Nährstoffen und die Wirkung derselben auf den Stickstoffumsatz:

	Nh.	Nfr.	Angesetzt pro Tag N.
Das ermittelte Gleichgewichtsfutter würde	Grm.	Grm.	Grm.
enthalten ordentliche Nährstoffe . . .	1,42	11,87	—
Periode I. Heu — Schrot	1,48	14,98	+ 0,32
„ II. Heu — Schrot — Kleber (schwache Ration)	3,98	14,09	+ 1,04
Periode III. Heu — Schrot — Kleber (starke Ration)	6,51	14,84	+ 2,89
Periode IV. Heu — Schrot	1,27	13,68	— 0,96

[1]) Im Text jedenfalls als Druckfehler 3,31.

Während in allen Fällen, wo die verdauete Proteïnmenge die des Gleichgewichtsfutters überwog, ein Stickstoffansatz erfolgte, trat in der einzigen Periode, wo dieselbe unter der des Gleichgewichtsfutters blieb, eine Stickstoffabgabe ein. Uebrigens ist letztere nicht allein der Wiederaufnahme von Futterproteïn, sondern (und wohl zum grössten Theil) dem durch die vorangegangene Kleberfütterung völlig veränderten Ernährungszustande der Thiere zuzuschreiben. Es schien in diesem Versuch die 6-tägige Vorfütterung nicht ausgereicht zu haben, um den im eiweissreichen Zustande befindlichen Organismus mit der eiweissärmeren Nahrung ins Gleichgewicht zu bringen.

Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Fett.

Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Fett von M. v. Pettenkofer und C. Voit[1]). Frühere Versuche der Verf. [2]) haben ergeben, dass bei Darreichung von reinem Fett die Fettabgabe vom Körper ganz aufgehoben, ja sogar Fett angesetzt werden kann, während stets noch Eiweiss verloren geht, dass dagegen bei Zufuhr von Fleisch unter allmäliger Aufhebung des Eiweissverlustes der Körper immer weniger Fett einbüsst, bis er sich mit Fleisch völlig erhält oder selbst Fett aus dem zersetzten Eiweiss ablagert.

Durch vorstehende Versuche beabsichtigen die Verf. die Frage zu beantworten, wie sich der Umsatz des Fettes gestaltet, wenn zum Fleisch der Nahrung noch Fett hinzugefügt wird.

Die Versuche wurden an dem nämlichen grossen Hunde angestellt, welcher schon früheren Versuchen gedient hatte, und dabei genau die bereits früher beschriebene [3]) Untersuchungsmethode beobachtet.

Die folgenden Tabellen geben eine Uebersicht über die gewonnenen Hauptresultate der 17 Versuche:

Tabelle I.

No.	Datum	Nahrung			Harn		Respiration				
		Fleisch	Fett	Wasser	Menge	Harnstoff	CO_2	H_2O	H	CH_4	O
1	24. Febr. 1861	400	200	578	288	31,3	590,8	(910,9)	—	—	(585,7)
2	21. April „	800	350	453	483	45,1	598,1	(736,4)	—	—	(584,5)
3	23. „ „	1800	350	1410	867	93,0	840,4	—	—	—	—
4	3. Juni 1862	500	200	0	361	37,6	417,3	426,9	6,4	3,7	299,4
5	6. „ „	500	200	105	316	36,3	427,8	626,5	4.3	4.5	274,8
6	22. Juli „	500	200	0	285	32,4	473,0	554,4	6,3	17,1	449,2
7	27. „ „	500	200	0	293	35,1	478,5	644,6	2,8	8,3	186,9
8	30. „ „	500	200	370	341	37,6	466,5	670,5	—	—	374,0
9	9. März 1863	1500	30	0	1030	104,6	535,0	325,6	0	1,4	400,0
10	13. „ „	1500	30	0	1055	105,2	533,0	329,9	0	0	475,9
11	17. „ „	1500	60	0	1139	107,6	560,4	403,7	0	17,3	503.4
12	20. „ „	1500	100	0	989	98,8	507,7	348,8	0,7	3,5	432,7
13	24. „ „	1500	100	0	1016	102,8	561,9	398,2	1,5	0	480,1
14	27. „ „	1500	150	0	1060	105,7	563,3	390,6	2,5	0	564,4
15	30. „ „	1500	150	0	1073	103,4	571,7	362,2	0,9	0	478,7
16	12. Mai 1863	500	100	0	353	35,1	361,6	274,7	3,2	0	377,5
17	18. Juni „	1500	100	0	979	104,6	508,7	355,1	1,5	0,9	397,3

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1873. 1.

[2]) Ibidem 1869. 369, 1871. 489. Vergl. auch diesen Jahresbericht 1867. 200; 1868/69. 531 u. 1870/72. **3.** 96. [3]) Ibidem 1871. 434.

Tabelle II.

Nahrung		Aenderung am Körper				Sauerstoff	
Fleisch	Fett	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	aufgenommen	nöthig
400	200	450	— 50	159	+ 41	—	586
500	100	491	+ 9	66	+ 34	375	323
500	200	517	— 17	109	+ 91	317	394
800	350	635	+ 165	136	+ 214	—	584
1500	30	1457	+ 43	0	+ 32	438	480
1500	60	1501	— 1	21	+ 39	503	486
1500	100	1402	+ 98	9	+ 91	456	479
1500	100	1451	+ 49	0	+ 109	397	442
1500	150	1455	+ 45	14	+ 136	521	493

Aus den vorstehenden Versuchen leiten die Verf. folgende Schlussfolgerungen ab:

Das Fett wird in grosser Menge aus dem Darm aufgenommen. Während der langen Reihe mit 500 Fleisch und 200 Fett wurden täglich 14,7 trockener Koth mit 4,6 Fett entleert, so dass also in 24 Stunden von den 200 Fett der Nahrung 195,4 im Darm resorbirt waren. Bei Fütterung mit 800 Fleisch und 350 Fett trafen auf den Tag 13,4 fester Koth mit 5,2 Fett, so dass von den 350 Fett 344,8 in die Säfte übergingen. Bei lange andauernder Fütterung von grösseren Mengen Fett wird aber allmälig etwas weniger Fett vom Darm resorbirt und der Koth fettreicher. So stieg in der langen Reihe mit Zufuhr von 500 Fleisch und 200 Fett der Fettgehalt des Kothes von 24,9 % auf 37,6 %. Das Fett der Nahrung kann in sehr erheblicher Menge im Körper zerstört werden. Die Zerstörung geht aber nicht in der Weise vor sich, dass das Fett in erster Linie den Sauerstoff des Blutes in Beschlag nimmt, wie man früher annahm, und auf diese Weise das Eiweiss vor Zersetzung schützt, sondern umgekehrt das Eiweiss schützt das Fett, oder vielmehr das aus dem Eiweiss entstandene Fett schützt das Fett der Nahrung vor Zersetzung. So wurde bei Fütterung mit 1500 Eiweiss und 30 — 100 Fett ersteres fast völlig im Körper zersetzt, während das Fett der Nahrung fast vollständig abgelagert wurde.

Im Hungerzustande verbrauchte der Versuchshund 38 Eiweiss und 107 Fett. Reichte man dem Thiere nur Eiweiss im Futter, so wurde die Fettabgabe vom Körper immer geringer und hörte schliesslich ganz auf, nämlich dann, wenn aus dem Eiweiss so viel Fett entstanden ist, dass kein Fett des Körpers oder der Nahrung in die Bedingungen des Zerfalls gezogen wird. Nach früheren Versuchen der Verf. bei ausschliesslicher Darreichung von Eiweiss kann sogar Fett angesetzt werden, wenn nämlich daraus mehr Fett entsteht, als weiter zerstört werden kann.

Nachdem sich der Versuchshund mit 1800 Fleisch der Nahrung nahezu ins Stoffgleichgewicht gesetzt hatte, zerstörte er darauf bei Darreichung von 400 Fleisch und 200 Fett 500 Fleisch und 159 Fett, d. h. er zerstörte statt 159 Fett 1257 Fleisch oder 303 Eiweiss, welche letztere unter der Annahme, dass aus dem Eiweiss 51 % Fett entstehen,

140 Fett aus sich zu erzeugen vermögen. Bei Fütterung mit 350 Fett wurden 164 dieses Fettes zersetzt und dazu 25 Grm. des aus Eiweiss entstandenen, im Ganzen 189 Fett; als dann 800 Fleisch und 350 Fett gereicht wurden, wurden 136 + 71 = 207 Fett zerstört. Bei einer Einnahme von 1500 Fleisch und 100 Fett fand sich ein Ansatz von 109 Fett und eine Zerstörung von 159 aus Eiweiss entstandenem Fett; als das Thier darauf 2000 Fleisch verzehrte, ergab sich ein Ansatz von 58 Fett aus Eiweiss und ein Umsatz von 166 Fett.

Die Bedingungen für den Zerfall von Eiweiss und Fett sind daher sehr verschieden, es zersetzen sich sehr wechselnde Mengen der beiden Stoffe. Will man die nächsten Bedingungen für die Fettzersetzung erforschen, so muss man von dem Sauerstoff ganz absehen und die Ursachen in den übrigen Zuständen der kleinsten Organtheile suchen; für den Sauerstoff wird dann schon in zweiter Linie gesorgt.

Für den Fettumsatz sind folgende Momente entscheidend:

1. Die Menge des aus dem Darm resorbirten Fettes, insofern bei grösseren Gaben von Fett und einer nicht zu grossen Menge von Eiweiss in der Nahrung mehr Fett verbraucht wird, als bei kleinen Gaben.

2. Der Fettgehalt des Körpers. Ein bereits fetter Körper zersetzt unter sonst gleichen Umständen von dem ihm zugeführten Fett mehr als ein magerer.

3. Je mehr Eiweiss zersetzt und je mehr Fett daraus abgespalten wird, desto weniger wird unter sonst gleichen Verhältnissen vom Fett der Nahrung angegriffen.

4. Die Masse des am Körper befindlichen Eiweisses, insofern mehr Zellen auch mehr zerstören, ein grösserer Organismus mehr als ein kleiner.

5. Auch das Verhältniss von Organeiweiss zu dem circulirenden ist von Einfluss auf den Bestand und die Zersetzung des Fettes. In einem fetten Körper wird das von der Nahrung eintretende Eiweiss viel leichter zu Organeiweiss, als in einem mageren, wo es zum Vorrath des circulirenden Eiweisses sich gesellt, und grösstentheils alsbald zerstört wird. Es wird daher auch umgekehrt mehr Fett zerstört und das im fetten Körper abgelagerte Fett angegriffen, wenn viel circulirendes Eiweiss vorhanden ist, z. B. bei ausgiebiger Zufuhr von Fleisch; es wird dadurch zunächst kein weiteres Fett im Körper angesetzt, dann aber auch von dem schon angesetzten weggenommen. (Banting.)

6. Endlich von der körperlichen Anstrengung; mit dieser wächst auch der Zerfall des Fettes in den Organen.

Der Ansatz von Fett wird durch die entgegengesetzten Momente begünstigt, wie der Untergang desselben; also Fütterung mit Fett neben mittleren Eiweissmengen, Herstellung einer geringen Säftemenge im Verhältniss zu den Organen, Mangel an körperlicher Bewegung etc.

Bei der eigentlichen Mastung will man neben der grösstmöglichen Ablagerung von Fett auch noch eine solche von Organeiweiss d. h. von

Fleisch. Es ist aber unmöglich, einen Körper reich an Fleisch und Fett zu machen, wenn sich an ihm nicht schon eine gewisse Menge von Organeiweiss und circulirendem Eiweiss befindet, wodurch er geschickt wird, viel Eiweiss und Fett zu verdauen, zu resorbiren und abzulagern. Daher muss man im Anfange der Mast reichlich Eiweiss geben und nur so viel Fett hinzufügen, als nöthig ist, um Eiweiss zum Ansatz zu bringen. Ist einmal der Körper reich an Fleisch geworden, dann beginnt man die eigentliche Mastung, bei der eine grössere Menge Fett neben einer mittleren Menge von Eiweiss anhaltend die grösste Quantität von Eiweiss als Organeiweiss und Fett ablagern lässt.

Bei wenig Eiweiss in der Nahrung bekommt man keinen Ansatz von Eiweiss; bei grossen Mengen von Eiweiss entsteht statt Organeiweiss viel circulirendes Eiweiss, unter dessen Einfluss bald dem Eiweissansatze eine Grenze geboten wird. Je mehr Fett am Körper abgelagert ist, desto leichter ist der Ansatz von Fleisch.

Aber auch die Fettzufuhr hat ihre Grenze, indem mit der grösseren Fettquantität zwar der Ansatz aber auch der Verbrauch wächst und es sich fragt, was günstiger ist und weniger Fett der Nahrung beansprucht, längere Zeit eine geringere Menge von Fett zu geben, oder kürzere Zeit eine grössere.

Der Mäster bewegt sich daher bei seinen Bestrebungen zwischen engen Grenzen; das Verhältniss der N-freien zu den N-haltigen Stoffen muss für den betreffenden Fall und die Zeit der Mastung ein ganz bestimmtes sein. —

Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch u. Kohlehydraten u. Kohlehydraten allein.

Im Anschluss hieran theilen wir eine weitere Arbeit derselben Forscher über: „Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Kohlehydraten und Kohlehydraten allein“[1]) mit, welche vorläufig die Mittheilungen über Zersetzungsvorgänge beim Hunde unter dem Einfluss der Qualität und Quantität der Nahrung beschliessen soll.

Letztere Versuche hatten den Zweck zu ermitteln, ob die Kohlehydrate ähnlich wie das Fett die Zersetzung des Eiweisses in etwas hemmen und dadurch weniger Eiweiss in der Nahrung nöthig machen, ob unter ihrem Einflusse auch die Abgabe von Fett vom Körper aufgehoben wird, oder sogar ein Ansatz von Fett stattfindet und endlich ob dieses Fett direct aus ihnen hervorgeht.

Folgende zwei Tabellen geben wiederum eine Uebersicht über die Hauptresultate dieser Versuche:

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1873. 435.

Tabelle I.

No.	Datum	Nahrung: Fleisch	Nahrung: Kohlehydrate[2])	Nahrung: Wasser	Harn: Menge	Harn: Harnstoff	Respiration: CO_2	Respiration: H_2O	Respiration: H	Respiration: CH_4	Respiration: O
1	27. Febr. 1861	400	250 St.	390	312	30,8	544,9	(723,0)	—	—	(439,7)
2	2. März „	400	250 Z	350	276	26,9	537,8	(720,9)	—	—	(434,7)
3	28. „ „	0	450 St.	405	309	13,6	545,7	(636,8)	—	—	(429,6)
4	30. „ „	800	450 St.	339	504	42,8	663,7	(821,3)	—	—	(472,2)
5	1. April „	1800	450 St.	701	1035	105,7	840,8	(1240,3)	—	-	(611,2)
6	4. Mai „	0	700 St.	507	388	12,7	696,0	—	—	—	—
7	5. Juni „	0	700 St.	869	392	13,8	547,1	—	—	—	—
8	22. April 1862	500	200 St.	144	451	42,1	423,8	144,1	—	—	171,1
9	27. „ „	500	200 St.	159	390	41,8	410,6	368,6	—	—	393,2
10	30. „ „	500	200 St.	141	394	38,6	407,9	198,3	—	—	265.8
11	2. Mai „	500	200 St.	147	419	40,5	411,1	205,4	—	—	262,8
12	5. „ „	500	200 St.	169	396	40,5	426,7	305.4	—	—	282,0
13	8. „ „	500	200 Z.	0	389	38,0	538,5	218,8	—	—	368,8
14	11. „ „	500	200 Z.	0	398	40,2	403,1	124,4	—	—	215,9
15	14. „ „	500	200 Z.	0	384	37,3	419,9	328,9	—	—	233,7
16	17. „ „	500	200 Z.	0	418	37,8	413,7	220,7	—	—	202,2
17	21. „ „	500	200 St.	144	436	42,0	416,0	359,9	7,2	4,1	305,0
18	27 „ „	500	200 St.	164	362	34,7	420,6	295.2	5,2	6,3	240,9
19	30. „ „	500	200 St.	197	347	36.9	428,3	360,1	7,2	4,7	258,7
20	8. Juli 1863	1500	200 St.	520	987	104,2	866,9	1025,8	—	—	759.5
21	12 „ „	1500	200 St.	156	1051	104,8	678.8	763,4	8.4	0	561,5
22	18. „ „	400	400 St.	385	538	28,4	577,7	484,9	5,2	0	467.5
23	12. Juli 1873	0	700 St.	1000	446	10,9	785,2	—	—	—	—
24	14. „ „	0	577 St.	1000	457	17,5	799,5	—	—	—	-
25	8. März 1861	0	800 Brod	963	410	21,3	580,2	(623,4)	—	—	(448,9)
26	23. Juli 1863	0	900 Brod	964	694	23,4	658,8	561,5	0,9	0	477,9
27	25. „ „	0	900 Brod	853	918	24,7	603,5	480,7	8,4	—	522,2

Tabelle II.

Nahrung				Aenderungen am Körper						Sauerstoff	
Fleisch frisch	Stärke od. Zucker trocken	Fett	Brod frisch	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Stärke od. Zucker zersetzt	Fett: aus Nahrung	Fett: vom Körper ab	Fett: aus Eiweiss an	aufgenommen	nöthig
0	379	17	—	211	—211	379	+17		24		430
0	608	2	—	193	—193	608	+22		22		
(302)	(354)	—	800	(352)	— 50	354	—		4		449
(340)	(398)	—	900	(389)	— 49	398	—		19	500	442
400	210	10	—	436	— 36	210	—10	8	—		440
400	227 Z.	—	—	393	+ 7	227 Z.	—	25	—		435
400	344	6	—	344	— 13	334	+6		39	467	382
500	167	6	--	530	— 30	167	+6		8	268	269
500	182 Z.	—	—	537	— 37	182 Z.	—		16	255	350
800	379	14	—	608	+192	379	+14		55		472
1500	172	4	—	1475	+ 25	172	+ 4		43	561	487
1800	379	10	-	1469	+331	379	+10		112		611

[1]) Z = Zucker, St = Stärke.

Auf Grund dieser Versuche heben Verf. zunächst hervor, dass der Fleischfresser eine grosse Menge Kohlehydrate im Darm zu resorbiren im Stande ist; im Maximum wurden von dem 34 Kilo schweren Hunde 504 Grm. trockne Stärke in 24 Stunden im Darm verdaut und resorbirt, also pr. 1 Kilo Hund 15 Grm. Ein Ochse nimmt nach Jul. Kühn pr. 1 Kilo 13 Grm. N-freie Extractstoffe auf, und gehen nach Henneberg und Stohmann beim Mastochsen pr. Kilo 12,7 Grm. Zucker vom Darm in die Säfte über. Der complicirt gebaute Darm des Pflanzenfressers leistet also bezüglich der Ueberführung von Stärke in Zucker und der Resorption der Kohlehydrate nicht wesentlich mehr als der Darm des Fleischfressers, der einzige Unterschied besteht nur darin, dass der Darm des Pflanzenfressers ein für den Darm des Fleischfressers schwer und in älterem Zustande gar nicht zugängliches Kohlehydrat, nämlich die Cellulose in eine lösliche Form überzuführen im Stande ist.

Bei mittleren Gaben von Stärke mit und ohne Zusatz von Fleisch (bis zu 379 Grm. trockener Stärke im Tag in vorliegenden Versuchen), wird nur sehr wenig Koth ausgeschieden; derselbe besteht in diesem Falle wie der Koth nach ausschliesslicher Fleischfütterung grösstentheils aus den Residuen der Darmsäfte und der übrigen Ausscheidungen im Darm. Erst wenn die Menge der Stärke sich beträchtlich darüber erhebt, wird der Koth massiger und tritt darin wie nach Brodfütterung[1]) unveränderte Stärke in Menge auf.

Der in die Säfte eingetretene Zucker zerfällt im Körper stets bis auf geringe Quantitäten vollständig und er wird schliesslich binnen kurzer Zeit bis zu Kohlensäure und Wasser verwandelt und dann ausgeschieden[2]).

Demgemäss ist es auch unmöglich, dass sich in diesen Fällen aus den Kohlehydraten im Körper Fett gebildet hat. Zuweilen war nämlich die Kohlenstoffausgabe in den Excreten so gross, als der Kohlenstoff des zersetzten Eiweisses und der aufgenommenen Stärke. Dieses ist aber nicht immer der Fall, der Kohlenstoffverlust kann kleiner und auch grösser ausfallen und es fragt sich, welchen Schluss man daraus ziehen darf.

Ist die Kohlenstoffmenge des zersetzten Eiweisses und des eingenommenen Kohlehydrates kleiner als die der Ausgaben, so ist noch Kohlenstoff vom Körper abgegeben; dieser kann aber, da der C-Gehalt des Eiweisses schon berücksichtigt ist, nur in den N-freien Stoffen des Körpers, also vorzugsweise in dessen Fett, enthalten gewesen sein. Man könnte nun annehmen, dass vom Körper viel mehr Fett abgegeben, dagegen

[1]) Vergl. die Versuche von G. Mayer über Brodverdauung diesen Jahresbericht 1870/72. 3. 135.

[2]) Verf. zeigen hier die Unhaltbarkeit der Ansicht, dass der Zucker im Thierkörper nicht verbrenne. Diese Ansicht gründet sich auf Versuche von Cheremetjewski, der nach Einspritzung von capron- und milchsaurem Natron in die Jugularvene eine vermehrte Ausscheidung der CO_2 beobachtete, aber nicht, wenn er Traubenzucker einspritzte. Verf. erinnern daran, dass bei Einspritzung von Eiweiss ins Blut ebenfalls im Harn (ähnlich wie bei Einspritzung von Traubenzucker letzterer) Eiweis auftritt, dass aber daraus nicht die Unverdaulichkeit von Eiweiss gefolgert werden darf. (Vergl. auch die oben S. 143 erwähnte Untersuchung von A. Estor und C. Saint-Pierre.)

Kohlenstoff aus den Kohlehydraten in Form von Fett abgelagert sei. Dieses ist aber sehr unwahrscheinlich, da z. B. der Hund bei Zufuhr von 200 trockener Stärke kein Fett mehr von sich abgab; wurden also wie sonst beim Hunger im Tag 100 Fett dabei zerstört, so müssten aus 200 Stärke 100 Fett hervorgehen, was ganz unmöglich ist. Ausserdem zeigte sich, dass die Kohlehydrate (Stärke) viel leichter und in grösserer Menge zerlegt werden als das Fett; so traten bei Fütterung von 350 Fett mit 268 C nur 519 Kohlensäure aus, während sich bei 608 Stärkemehl mit ebenfalls 268 C 785 Kohlensäure fanden.

Ist dagegen in den Ausgaben weniger Kohlenstoff enthalten, als in dem zersetzten Eiweiss und dem eingeführten Stärkemehl und Fett, so ist Kohlenstoff im Körper zurückgehalten worden. Dieser Kohlenstoff muss, da andere N-freie Stoffe des Körpers, wie Zucker, Glycogen, niedere Fettsäuren etc.) constante Zersetzungsproducte des Eiweisses, des Fettes und der Kohlenhydrate sind und mit diesen bereits in Rechnung gezogen wurden, als im Fett des Körpers vorkommend berechnet werden. Es ist aber unzulässig, dieses aufgespeicherte Fett aus Kohlehydraten entstehen zu lassen. Es kann dasselbe zunächst aus dem Fett der Nahrung stammen. Dann aber auch kann dafür das Eiweiss in Anspruch genommen werden, da nach den Versuchen der Verf. bei Fütterung mit reinem Fleisch als erstes Zerfallproduct des Eiweisses stets Fett auftritt. Letzteres wird um so wahrscheinlicher, wenn unter der Annahme, dass aus 100 Eiweiss 51,4 Fett hervorgehen können, die unter dem Einfluss des Kohlehydrates abgelagerte Menge Fett die aus dem zugleich zersetzten Eiweiss entstandene Menge nicht erreicht und in keinem Falle übertrifft. Dieses war nun wirklich der Fall. Auch zeigte sich, dass die Fettablagerung nicht proportional ging der Menge des resorbirten Kohlehydrates, sondern proportional der Menge des zersezten Eiweisses. Von der Grösse der Zufuhr des Kohlehydrates hängt allerdings die Grösse der Fettablagerung ab, aber nur insofern, als bei einer bestimmten Menge des Kohlehydrates das aus dem Eiweiss entstandene Fett vor Zersetzung geschützt wird. Nach Annahme der Verf. entstehen aus 100 frischem Fleisch 11,22 Grm. Fett. Diese Menge muss, wenn die Annahme richtig ist, auch wirklich abgelagert werden, wenn dieses Fett vor weiterer Zerstörung durch die Kohlehydrate bewahrt wird und dieser äusserste Fall muss eintreten bei den grössten Stärkegaben. In der That wurde die Zahl (11 %) bei reichlichster Stärkezufuhr nahezu (8—10 %) erreicht, was die Verf. als schlagenden Beweis für ihre Theorie ansehen.

Weiterhin zeigen Verf. die Unhaltbarkeit der früheren Vorstellung, wonach als die nächste Ursache der Zerstörung der Substanzen im Thierkörper der Sauerstoff angesehen wurde. Wirken die N-freien Stoffe als Beschlagnehmer des Sauerstoffs, so müssen sie sich in den Mengen ersetzen, in denen sie Sauerstoff brauchen, um die Endproducte, Kohlensäure und Wasser, zu bilden. Darnach würden 100 Fett dieselbe Sauerstoffmenge in Beschlag nehmen, wie 240 Stärkemehl oder 100 Fett in seinen Wirkungen gleich sein 240 Stärke. Die Versuche ergaben aber, dass in Beziehung ihrer stofflichen Wirkung im Körper im Mittel 175 Stärke 100 Fett äquivalent sind. Dabei verhält sich die Kohlensäure-Abgabe

nicht wie 100 : 140, wie man nach der Ansicht erwarten sollte, sondern dieselbe ergab bei gleichen Effecten am Körper ein Verhältniss wie 100 : 92, : 97, u. 99:

Die nächsten Ursachen des Zerfalls der Stoffe im Thierkörper finden sich in den Geweben und organisirten Theilen während der Durchwanderung der mit verschiedenen Stoffen beladenen Ernährungsflüssigkeit. Die Sauerstoffaufnahme ist nur eine secundäre Bedingung. Dieselbe wird bedingt durch die Quantität des Blutes, dessen Hämaglobingehalt, den Rhythmus der Athemzüge etc. Wodurch der Zerfall bedingt wird, ist uns vorläufig ganz unbekannt; ob die Oberflächenvergrösserung, die Osmose, die Capillaraufsaugung, ob Fermente in den Zellen wirken, das zu untersuchen, ist die Aufgabe weiterer Forschungen.

Fettbildung im Thierkörper.

Untersuchungen über Fettbildung im Thierkörper stellten H. Weiske und E. Wildt[1]) in der Weise an, dass sie Schweine No. I. mit eiweissarmem, aber an Kohlehydraten reichem Futter, No. II. in umgekehrter Weise mit einem eiweissreichen und an N-freien Stoffen armen Futter ernährten und nach Verlauf von mehreren Wochen den Fettgehalt des ganzen Körpers bestimmten. Um einen Anhalt zu haben, wie viel von diesem Fett während der Versuchszeit durch die Nahrung gebildet sein konnte, wurden zu Anfang des Versuchs zwei junge Schweine (III. u. IV) in gleichem Alter mit den Versuchsschweinen und 17,4 resp. 18,5 Pfd. schwer geschlachtet und in ihren sämmtlichen Körpertheilen auf ihren Fettgehalt untersucht. Auf diese Weise sollte festgestellt werden, ob die während der Versuchszeit verdaute Eiweissmenge die gebildete Fettmenge zu liefern im Stande war.

No. I. von 18,4 Pfd. Gewicht erhielt zu Anfang des Versuchs ein Gemisch von gleichen Theilen Stärke und Kleie mit einem Nährstoff-Verhältniss von 1 : 9, später ausschliesslich Kartoffeln mit einem Nährstoff-Verhältniss von 1 : 8.6. No. II. mit 20,4 Pfd. Gewicht wurde mit einem eiweissreichen Futter, welches aus einer Mischung von Erbsenschrot und Kleie mit einem Nährstoff-Verhältniss von 1 : 2,9 bestand, ernährt, musste aber nach 8 Wochen vom Versuch ausgeschlossen werden, weil es wahrscheinlich in Folge zu eiweissreicher Nahrung erkrankte. Der Versuch mit Schwein No. I. begann am 8. August und endete am 8. Februar. Das Lebendgewicht des Thieres hatte sich während dieser 184-tägigen Fütterung von 18,4 auf 56,5 Pfd. gehoben.

Verf. berechnen hieraus, dass durch 35,42 Pfd. frische Kartoffeln 1 Pfd. Lebendgewicht producirt wurde, während Boussingault für Production eines gleichen Gewichts 75,4 Pfd. und J. Lehmann 16,6 Pfd. frische Kartoffeln fand.

Um über die Verdaulichkeitsgrösse des Futters einen Anhalt zu gewinnen, wurden in 3 verschiedenen Perioden der Versuchsdauer an je 3 auf einander folgenden Tagen der Koth gesammelt und untersucht; es wurde nachstehendes Ergebniss erhalten:

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1874. 1.

1. Fütterung mit Kleie und Stärke
(Sammlung des Koths am 8., 9. und 10. September).

Pr. 1 Tag verzehrt:	frisch Grm.	trocken Grm.		Proteïn Grm.	Rohfett Grm.	N-freie Extraststoffe Grm.	Holzfaser Grm.	Asche Grm.
Futter { Kleie . . .	—	380,0	mit	70,31	12,69	604,04	24,28	20,88
Futter { Stärke . .	—	352,2						
Koth pr. 1 Tag:	387,95	82,06	mit	18,67	7,07	36,28	10,89	9,16
Also verdaut in Grm.				51,64	5,62	567,76[1]	13,39	11,72
oder in Procenten				73,44	44,29	93,99	55,15	56,13

2. Fütterung mit Kartoffeln:
a. Sammlung des Koths am 1., 2. und 3. November.

Pr. 1 Tag verzehrt:	frisch Grm.	trocken Grm.		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Kartoffeln . . .	4000	1044,8	mit	102,42	5,85	859,87	29,46	47,12
Koth pr. 1 Tag .	307,78	59,08	mit	15,92	4,44	12,46	11,88	14,39
Also verdaut in Grm.				86,57	1,41	847,41	17,58	32,73
oder in Procenten				84,47	24,10	98,55	59,67	69,46

b) In ähnlicher Weise ergab sich die Verdaulichkeit der Kartoffelbestandtheile in Procenten der letzteren im Februar zu

88,13 35,56 99,15 83,20 80,98

Am 8. Februar wurde das Kartoffelschwein No. I. geschlachtet und der ganze Organismus wie bei Schwein IV., welches mit einem Gewicht von 18,5 Pfd. gleich anfangs am 8. August geschlachtet war, auf Proteïn-, Fett- etc. Gehalt mit nachstehendem Ergebniss untersucht.

Ferkel No. IV. mit 18,5 Pfd. Lebendgewicht enthielt in Kilo:

	Proteïn,	Fett,	N-fr. Extractst.	Asche	Trockensubstanz,	Wasser
In der Fleischmasse	0,8302	0,8512	0,0843	0,1073	1,8730	— Kilo
In den Knochen. .	0,1793	0,0228	—	0,2319	0,4340	— „
In den Borsten . .	0,0315	—	—	—	0,0315	— „
In Summa	1,0410	0,8740	0,0843	0,3392	2,3385	6,4535 Kilo

Kartoffelschwein No. I. mit 56,5 Pfd. Lebendgewicht am 8. Febr. desgl.:

	Proteïn,	Fett,	N-fr. Extractst.	Asche	Trockensubstanz,	Wasser
In der Fleischmasse	1,6678	6,7095	0,4101	0,1076	8,8950	— Kilo
In den Knochen. .	0,3507	0,3043	—	0,3330	0,9880	— „
In den Borsten . .	0,3650	—	—	—	0,2650	— „
In Summa	2,2835	7,0138	0,4101	0,4406	10,1480	26,7020 Kilo

Indem nun Verf. für Kartoffelschwein No. I. zu Anfang des Versuchs eine gleiche Menge Proteïn, Fett und N-freie Extractstoffe zu Grunde legen, wie sie sich für Schwein No. IV. ergeben hat, finden sie die während des Versuchs gebildete Menge dieser Stoffe in Schwein No. I., nämlich:

---

[1]) Im Text irrthümlich 577,76 Grm. u. 95,65 %.

Zusammensetzung des:	Proteïn,	Fett,	N-freie Extract-stoffe	
Kartoffelschweins	2,2835	7,0138	0,4101	Kilo
Ferkels No. IV.	1,0410	0,8740	0,0843	„
Also in der Versuchszeit producirt .	1,2425	6,1398	0,3258	Kilo
Hiervon für verdautes Fett in der Nahrung	—	0,5748	—	„
Demnach im Körper gebildet		5,5650 Kilo.		

In der ganzen Versuchszeit von 180 Tagen hatte das Schwein verdaut:

Proteïn,	Fett,	N-freie Extractstoffe,	Holzfaser,	Asche
14324,36 Grm.	574,79 Grm.	142338,74 Grm.	3547,06 Grm.	2832,72 Grm.

Von den 14,3244 Kilo verdautem Proteïn wurden 1,2425 Kilo zur Bildung des Fleisches (Proteïns) im Körper verwendet; es bleiben somit noch 13,0819 Kilo Proteïn zur Fettbildung disponibel, welche unter der Annahme, dass aus 100 Proteïn 51,4 Fett entstehen können, 6,7241 Kilo Fett zu liefern im Stande sind, während nur 5,5650 Kilo in der Versuchszeit nach Abzug des als angesetzt betrachteten Nahrungsfettes im Körper gebildet wurden.

Es folgt hieraus, dass selbst bei eiweissarmer Nahrung beim Omnivor das verdaute Proteïn hinreichte, um sowohl den gesammten Fleisch-, als auch Fettansatz zu decken.

Ort der Zersetzung von Eiweiss und anderen Nährstoffen im Organismus.

Ueber den Ort der Zersetzung von Eiweiss und anderen Nährstoffen im Organismus von F. Hoppe-Seyler[1]) und C. Voit[2]).

Die Ursache der Zersetzung des Eiweisses glaubte Liebig bekanntlich in der Muskelarbeit suchen zu müssen, in Folge deren der Muskel verbraucht wird, so dass das Eiweiss der Nahrung ihm nur dazu dient, den Verlust an Organisirtem durch neuen Aufbau zu ersetzen. Fett oder N-freie Stoffe dagegen werden nach seiner Ansicht durch den in den Körper eintretenden zerstörend wirkenden Sauerstoff zersetzt, welcher dadurch in Beschlag genommen wird.

Diese Ansicht Liebig's erhielt jedoch bald durch die Versuche von C. G. Lehmann, Frerichs, Bidder und C. Schmidt einen gewaltigen Stoss, indem dieselben nachwiesen, dass die Grösse der Eiweisszersetzung, als deren Maass der im Harn ausgeschiedene Harnstoff angesehen werden muss, nicht von der Grösse der Muskelarbeit, sondern von der Menge des in der Nahrung zugeführten Eiweisses abhängig ist. Der bei reichlicher Eiweisszufuhr mehr ausgeschiedene Harnstoff konnte, wie Lehmann und Frerichs glaubten annehmen zu müssen, nicht aus den einzelnen Organen des Körpers herstammen, sondern war anzunehmen, dass der überschüssige Harnstoff durch eine Zersetzung des überschüssig zugeführten Eiweisses im Blut entstehe, dass dieses überschüssige Eiweiss überhaupt gar nicht in die Organe gelange. Hierauf begründeten denn Bidder und Schmidt ihre Lehre von der sog. Luxusconsumtion, wonach zur Erhaltung der Thätigkeit der Organe eine bestimmte Nährstoffmenge pr. Tag erfor-

---

[1]) Archiv f. Physiol. 1873. 7. 399.
[2]) Zeitschr. f. Biologie 1874, 202 siehe 218 u. s. f.

derlich sei, dagegen das, was darüber vom Thiere verzehrt werde, nicht als Ersatz verbrauchter oder zum Aufbau neuer Organe diene, sondern gleich im Blut zu Harnstoff, Kohlensäure und Wasser oxydirt werde.

Die bald darauf angestellten zahlreichen Versuche von Bischof und Voit machten jedoch auch die Anschauung von der Luxusconsumtion hinfällig. Diese Forscher zeigten, dass wenn man so viel Eiweiss unter Zusatz von N-freien Stoffen zuführt als beim Hunger verloren geht, der Körper immer noch Eiweiss abgiebt und schliesslich zu Grunde geht, dass man zur Erhaltung eines mittleren Körperzustandes mindestens 3-mal mehr Eiweiss geben muss als beim Hunger verloren wird, dass die reichlichste Eiweiszufuhr nicht ein Luxus ist, sondern dazu dient, einen guten Stand an Eiweiss im Körper zu unterhalten und dass sie eben für diesen Zweck nöthig ist, wenngleich es unter Umständen ein Luxus für den Geldbeutel sein mag, einen reichlicheren Stand an Eiweiss zu erhalten, als es für die Zumuthungen, die wir dauernd und täglich an den Körper stellen, nothwendig ist.

Gleichzeitig trat auch C. Voit gegen die Liebig'sche Ansicht auf und unterschied beim Zerfall des Eiweisses im Körper zwischen „Organ-Eiweiss“ und „circulirendes Eiweiss“. Das „circulirende Eiweiss“ ist das im intermediären Saftstrom d. h. das von den Blutgefässen aus durch die Gewebe nach den Lymphgefässen zu in Circulation befindliche gelöste Eiweiss; es ist dasjenige Eiweiss, welches der Zersetzung anheimfällt, während das die Organe constituirende fester gebundene, oder „Organ-Eiweiss“ obgleich stofflich und chemisch von ersterem nicht unterschieden, nur in geringer Menge zerfällt und wenn es zerfällt, erst in „circulirendes Eiweiss“ übergehen muss.

F. Hoppe-Seyler sucht nun an besagter Stelle die Unhaltbarkeit beider Ansichten darzuthun. Er weist zunächst darauf hin, dass eine directe Oxydation des Eiweisses im Blut (nach Lehmann, Frerichs und anderen) nicht angenommen werden kann, da man nach Voit durch das Blut keine oxydirende Wirkung zu erhalten im Stande ist, welche nicht auch durch den Sauerstoff der Luft herbeigeführt werden könnte, dass dagegen lebende Gewebsstücke dem Blut den locker gebundenen Sauerstoff relativ schnell entziehen und nach den Untersuchungen Pflüger's und seiner Schüler eine Diffusion von Sauerstoff aus dem Blut in die Organe stattfindet.

Wenn somit keine Beobachtung zu der Anschauung berechtigt, dass im Blut selbst wesentliche Oxydationen während des Lebens verlaufen, so können auch in der Lymphe keine Oxydationen stattfinden, da sie keinen Sauerstoff enthält.

Ebenso wenig können andere Ursachen als der Sauerstoff, nämlich etwa Fermente, eine Umsetzung im Blut und der Lymphe bewirken, da bis jetzt im Blut und im Chylus nur ein diastatisches Ferment nachgewiesen worden ist, welches aber nur eine Umwandlung von löslichem Albumin, Dextrin oder Glycogen bewirkt. Eine wesentliche Umwandlung des Zuckers findet trotz der alkalischen Reaction des Blutes nicht statt; auch hinsichtlich der Eiweissstoffe hat Niemand bis jetzt einen Zerfall im Blut, oder der Lymphe oder dem Chylus nachweisen können.

Verf. geht sodann zur Besprechung der Vorgänge innerhalb der Organe über. Alle entwickelungsfähigen, lebenden thierischen Gebilde enthalten Eiweissstoffe und neben diesen nach Verf.'s eigenen Versuchen Lecithin und Cholesterin; in den farblosen Blutkörperchen wies Verf. auch Glycogen nach. Letzteres ist in jungen entwickelungsfähigen Zellen allgemein verbreitet — Verf. fand es auch in einer Papillargeschwulst bis zu 2,92 pr. Mille —; dagegen ist es nicht im Blut oder Chylus; seine Bildung ist eine Function der Zellen, sie kann geschehen aus Eiweiss, Leim oder Zucker.

Der Zerfall des Eiweisses und der N-freien Stoffe der Nahrung geht in den Organen (Muskeln und Drüsen) vor sich durch junge, entwickelungsfähige Zellen. Ueber die Wirkung des Sauerstoffs in den Organen kann man sich zweierlei Vorstellungen hingeben, nämlich 1. es bilden sich in den Organen reducirende Stoffe, welche den durch Diffusion ihnen zukommenden inactiven Sauerstoff sich aneignen oder 2. der Sauerstoff wird in den Organen in activen übergeführt. Für beide Auffassungen lassen sich gute Gründe anführen.

Zum Schlusse fasst Verf. seine Anschauungen über den Zerfall der Nährstoffe im Organismus wie folgt zusammen:

„Das Blut und die Lymphgefässe besitzen weder nachweisbare Fermente, noch die oxydirenden Eigenschaften, welche zu der Annahme berechtigen könnten, dass in Blut oder Lymphe der Ort der wesentlichen chemischen Lebensprocesse oder überhaupt des Zerfalls der Nährstoffe zu suchen sei; dagegen kennen wir chemische Veränderungen in der Zusammensetzung der Drüsen und der Muskeln, welche durch die Ernährung hervorgerufen werden und welche zeigen, dass auch Eiweissstoffe in den Organen relativ schnell zerlegt werden können. Muskeln und Drüsen sind keine stabilen Apparate, sie verbrauchen sich schnell, während neue Elemente an die Stelle der alten treten. Die junge, entwickelungsfähige Zelle ist allein der Aufnahme auch von nicht gelösten Nährstoffen fähig und ihre Vermehrung ist von der reichlicheren oder kärglicheren Ernährung des Organismus abhängig; sie besitzt die Fähigkeit, fermentative Processe und Oxydation organischer Stoffe bei Zutritt atmosphärischen Sauerstoffs auszuführen."

Die anfangs erwähnten Ideen von C. G. Lehmann, Frerichs und C. Schmidt sind unhaltbar, noch viel mehr aber sind die Annahmen Voit's und seine Begriffe von „Organ-Eiweiss" und „circulirendem Eiweiss" zu verwerfen, da einerseits Voit's circulirendes Eiweiss nirgends im Organismus zu finden ist, anderseits von einer Stabilität der Organe und des Eiweisses nicht die Rede sein kann.

Gegen letzteren Ausspruch legt C. Voit Verwahrung ein; er hält an citirter Stelle seine Ansichten über Luxusconsumtion und Zersetzung des Eiweisses, wobei er, wie bereits bemerkt, zwischen Organ-Eiweiss und circulirendem Eiweiss unterscheidet, aufrecht und zeigt anderseits, dass seine Ansichten durchaus nicht mit denen Hoppe-Seyler's im Widerspruch stehen.

Voit verwahrt sich ausdrücklich dagegen, dass er jemals den Ort der Zersetzung des Eiweisses in den Lymphstrom oder das Blut verlegt

habe; vielmehr legten verschiedene Stellen seiner Schriften Zeugniss dafür ab, dass auch er, wie Hoppe-Seyler, den hauptsächlichsten Ort der Zersetzung in den lebenden Zellen und den organisirten Theilen der Gewebe gesucht habe. Wenn er dem Eiweiss der Ernährungsflüssigkeit oder dem circulirenden Eiweiss eine bestimmte Rolle bei der Zersetzung zugeschrieben, so hätte ihn dazu vorzugsweise die Beobachtung bestimmt, dass ein mehrere Tage lang hungerndes Thier nur einen kleinen Bruchtheil des an seinem Körper befindlichen Eiweisses zersetzt, dagegen alsbald unverhältnissmässig mehr, sobald Eiweiss in der Nahrung zugeführt wird. Alle Umstände, welche den intermediären Saftstrom vermehren, bringen auch eine Vermehrung der Eiweisszersetzung hervor, so namentlich jegliche Zufuhr von Eiweiss in der Nahrung; es muss daher zwischen diesem Säftestrom und der Eiweisszersetzung ein Zusammenhang bestehen, aber nicht der Art, dass ohne weiteres das in der Ernährungsflüssigkeit befindliche Eiweiss zerfällt, sondern dass es an Orte kommt, wo sich die Bedingungen für seine Zersetzung finden, nämlich in der Wechselwirkung mit den Organen, in denen das Organ-Eiweiss abgelagert und fester gebunden wird.

Voit leugnet den Untergang organisirter Theile und den Aufbau neuer durch die Nährflüssigkeit nicht, jedoch scheint ihm die Grösse dieses Vorganges nur von untergeordneter Bedeutung gegenüber der Grösse der Zersetzung des Eiweisses; er beschränkt die Zerstörung der Zellen und den Wiederersatz auf diejenigen Organe, wo man etwas davon sieht, also auf die Blutzellen, die Epidermis- und Epithelzellen, die Auskleidungszellen einiger Drüsen unter gewissen Umständen u. s. w.

Dass zwischen den an den Organen fester gebundenen, sie constituirenden Stoffen und denen des intermediären Säftestromes oder der Ernährungsflüssigkeit ein Unterschied besteht, geht nach Voit noch aus Folgendem hervor: Bei mehrtägigem Hunger wird nur mehr das an den Organen abgelagerte Eiweiss, nachdem es in den Säftestrom gerathen ist, zersetzt; dabei werden auch alle diejenigen Bestandtheile frei, welche mit dem Eiweiss einen Theil des Zelleninhaltes darstellten, so namentlich die Aschebestandtheile, welche dann als überflüssig im Harn und Koth entfernt werden. Giebt man dagegen ausschliesslich aschefreien Leim oder aschefreie eiweissartige Substanzen, so werden diese zerlegt und die Zersetzung von Organeiweiss beschränkt oder aufgehoben und im Harn fehlen dann auch die vorher darin befindlichen Aschebestandtheile des Gewebes. Hiergegen könnte eingewendet werden, dass die Aschebestandtheile der im Körper zerstörten Zellen zurückgehalten werden und mit dem neuen Eiweiss zum Aufbau junger Zellen dienen; dieses ist aber für den Leim, aus dem keine Zellen entstehen, nicht möglich.

C. Voit hält nach diesen und weiteren Ausführungen seine Ansichten für übereinstimmend mit denen von Hoppe-Seyler. Er verwirft mit letzterem die Lehre von der Luxusconsumtion, da an eine Zerlegung des Eiweisses im Blut nicht zu denken ist; er verlegt wie Hoppe-Seyler den Ort der Zersetzung in die Zellen und Gewebe. „Nur in einem Punkt, sagt C. Voit, sind wir nicht gleicher Meinung. Hoppe-Seyler glaubt, dass die Zellen und Gewebe beim Zerfall des Eiweisses zugleich dem Untergang verfallen; ich dagegen nehme an, dass nur an wenigen Stellen

die organisirte Form eingerissen wird, sondern dass grösstentheils das in die Zellen und Gewebe eindringende gelöste Eiweiss der Ernährungsflüssigkeit der Zersetzung unterliegt. Ich nehme dies an, da wir von einem so colossalen Untergang und Aufbau der organisirten Formen, wie Hoppe-Seyler ihn stattfinden lassen muss, bis jetzt nicht das Mindeste wahrnehmen; wir müssen den Entscheid hierüber der mikroscopischen Forschung überlassen."

Zusammensetzung und Schicksal der in das Blut eingetretenen Nährfette.

Ueber die Zusammensetzung und das Schicksal der in das Blut eingetretenen Nährfette von A. Röhrig [1]).

Der Weg, auf welchem die Nahrungsfette in das Blut gelangen und der Antheil, welchen sie an der Gewichtszunahme und dem Wärmehaushalt des thierischen Körpers nehmen, ist durch zahlreiche Untersuchungen beleuchtet worden. Weit weniger aber hat man sich darum bemüht, festzustellen, wie sich die Fette im Blut selbst verhalten und wie sie aus demselben verschwinden. Zur Aufhellung dieser letzteren Punkte unternahm daher Verf. eine Reihe von Untersuchungen.

1. Die erste Frage, welche sich derselbe vorlegte, betraf den Seifengehalt des Blutes.

   Die vielfach in Schriften sich findende Behauptung, dass die Blutflüssigkeit fettsaure Alkalien aufgelöst enthalte, war zunächst schon sehr unwahrscheinlich, weil die Blutflüssigkeit Kalk und Magnesia enthält, welche sich mit gelösten fettsauren Alkalien zu unlöslichen Erdseifen umsetzen. Verf. prüfte aber diese Behauptung in der Weise, dass er zu durchsichtigem Blutserum eine klare Lösung von officieller Natronseife setzte, wodurch ein krystallinischer Niederschlag entstand, welcher sich als fettsaurer Kalk erwies.

   Auch gelang es Verf. in zahlreichen Prüfungen weder im Blutserum, noch in der ganzen Blutmasse, wie sehr er auch die Untersuchungsmethoden abänderte, jemals fettsaure Alkalien im Blut nachzuweisen. Er zweifelt daher daran, dass sich an dem Verkehr der Fette zu und aus dem Blut die Seifen in der bisher angenommenen Weise betheiligen. Denn wenn sie mit ihrem Eintritt in das Blut zerlegt werden, so können sie auch nicht als solche in das Blut übergehen, und wenn sie im Blut nicht vorkommen, so können sie aus diesem auch nicht in die Gewebe gelangen. Daraus würde denn auch folgen, dass der ductus thoracicus die einzige Strasse ist, auf welcher die Fette in das Blut eindringen können [2]).

2. Nachdem sich Verf. eine Methode zur Fettbestimmung im Blut verschafft und von deren Zuverlässigkeit überzeugt hatte, ging er dazu über, die Geschwindigkeit festzustellen, mit welcher eine in das Blut übergetretene Fettmasse wieder aus demselben ver-

[1]) Berichte d. mathem.-phys. Classe der Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften 1874. 23. April.

[2]) Mit diesen Bemerkungen will Verf. nicht der Angabe von Radzijewski (diesen Jahresbericht 1868/69, 539) entgegentreten, dass ein Hund von 150 Grm. im Futter erhaltenem palmitins. Natron 148 Grm. im Darmkanal binnen 24 Stunden zum Verschwinden brachte, jedoch sollen sie zu einer erneuten Untersuchung auffordern, wie und wohin dieses geschah.

schwindet. Für diesen Zweck kam es darauf an, eine hinreichende Fettmenge in das Blut überzuführen; Versuche, eine Fettemulsion (von 0,5 %, durch Schütteln von Olivenöl mit einer Lösung von kohlensaurem Natron dargestellt) bei Hunden in die vena jugularis externa zu injiciren, waren von lätalem Erfolge für die Thiere, glücklicher aber waren Injectionsversuche in die arteria brachialis oder cruralis. Zwei auf diese Weise angestellte Versuche lieferten folgende Resultate:

	Versuch I.			Versuch II.				
	Vor der Injection	Nach d. Injection unmittelbar nachher,	Nach d. Injection ½ Stunde nachher,	Vor der Injection,	Nach der Injection Gleich nachher,	Nach der Injection ½ Stunde,	Nach der Injection 1½ Stund.,	Nach der Injection 2½ Stund.
Fettgehalt des Blutes . .	% 0,504	% 0,668	% 0,636	% 0,609	% 0,908	% 0,910	% 0,82	% 0,67

3. Wiewohl vorstehende Versuche zur Entscheidung der 2. Frage nicht ohne Aussicht auf Erfolg waren, nahm Verf. doch von der künstlichen Einführung des Fettes Abstand und ging zu einer natürlichen Zuführung über. Er liess Thiere eine zeitlang hungern, gab ihnen dann eine grössere Menge reines Fett, unterband nach 4-stündiger Verdauungszeit den ductus thoracicus, um einen weiteren Zutritt von Fett in das Blut abzuhalten, worauf in verschiedenen Zeiten durch Aderlass Blutproben entnommen wurden. Verf. hat im Ganzen fünf dieser Versuche ausgeführt, deren Resultate in folgender Tabelle enthalten sind:

Versuchsnummer u. Körpergewicht des Hundes	Zeitbestimmung des Aderlasses	Procentischer Gehalt des Blutes an Fett %	Procentischer Gehalt des Blutes an Cholesterin %	Hypothetische Blutmenge Grm.	Summe des Blutfettes Grm.	Verlust an Fett in 1 Stunde Grm.
I. 17,0 Kilo	Vor der Fettfütterung	0,74	0,11	1020	7,55	—
	Sofort nach d. Ligatur	1,24	0,21	973	12,05	—
	3 Stunden desgl.	0,89	0,19	926	8,23	1.27
	8,5 „ „	0,52	0,18	880	4,58	0.66
	22 „ „	0,50	0,19	833	4,17	0,30
II. 20,0 Kilo	Sofort nach d. Ligatur	0,97	0,09	1200	11,64	—
	3 Stunden desgl.	0,85	0,08	1153	9.78	0,62
	6,5 „ „	0,75	0,09	1106	8,30	0,42
	9,5 „ „	0,60	0,08	1060	6,36	0,55
	24 „ „	0,55	0,08	1013	5,57	0,05
III. 16,0 Kilo	Sofort nach d. Ligatur	1,26	—	960	12,10	—
	3 Stunden desgl.	1,04	—	930	9,67	0,81
	6 „ „	0.94	—	900	8,46	0,40
	9 „ „	0,82	—	869	7,03	0,47
	24 „ „	0,69	—	838	5,78	0,08

Versuchsnummer u. Körpergewicht des Hundes	Zeitbestimmung des Aderlasses	Procentischer Gehalt des Blutes an Fett %	Procentischer Gehalt des Blutes an Cholesterin %	Hypothetische Blutmenge Grm.	Summa des Blutfettes Grm.	Verlust an Fett in 1 Stunde Grm.
IV. 12 Kilo	Vor der Fettfütterung	0.54	—	720	3,88	—
	Sofort nach d. Ligatur	1,05	—	691	7.26	—
	0,5 Stunden desgl.	0.87	—	663	5,77	1,49
	1 " "	0,87	—	635	—	—
	1,5 " "	0.81	—	607	4,91	—
	2 " "	0,84	—	579	—	0,76
V. 17,0 Kilo	Sofort nach d. Ligatur	1.02	—	1020	10.40	—
	1 Stunde desgl.	0,89	—	987	8,78	1,62
	2 " "	0.80		954	7,63	1.15
	3 " "	0,76	—	923	7,11	0,52
	5 " "	0,76		890	—	—

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass das Blut nach mehrtägigem Fasten noch stark fetthaltig ist; es hat noch 0,5—0,7 % Fett; durch starke Fettfütterung kann derselbe auf 1,25 % gesteigert werden. Wird während der Verdauung der ductus thoracicus geschlossen, so nimmt mit der wachsenden Zeit der Fettgehalt des Blutes ab, und zwar um so rascher, je reichlicher das Fett vorhanden war, die Geschwindigkeit, mit welcher das Fett im Blut abnimmt, beträgt günstigsten Falles im Maximum nur 0,15 % pro Stunde.

Um die Gesammtmenge Fett, welche im Blute kreist und nach Unterbrechung der Zufuhr in der Zeiteinheit verschwindet, bestimmen zu können, ist erforderlich, das Gewicht des Blutes zu jeder Zeit der Probeentnahme zu kennen. Dieses ist aber nicht möglich und so ist Verf. darauf angewiesen, jene hypothetische Blutmenge einzuführen, welche aber von der Wahrheit nicht allzuweit abweichen kann. Bei Zugrundelegung dieser Grösse hat also das Gesammtblut im Maximum der Geschwindigkeit, mit welcher dasselbe sein Fett verliert, pro 1 Stunde nicht mehr als 1,5 Grm. Fett eingebüsst.

Diese Zahl ist um ein sehr Bedeutendes niedriger, als sie von Fr. Hofmann[1]) in einem ähnlichen Versuch erhalten wurde. Hofmann fand nämlich die pro Tag von einem Hunde resorbirte Fettmenge = 370,8 Grm.; im Blut des getödteten Hundes fanden sich nur 0,08 % Fett, so dass, wie Röhrig berechnet, pro Stunde 15 Grm. auf verschiedenem Wege aus dem Blut verschwunden sein mussten. Diesen Widerspruch zu lösen, bemerkt Röhrig, bleibt ferneren Versuchen vorbehalten.

4. Der Weg, auf welchem die Blutfette verschwinden, kann ein doppelter sein, entweder sie treten unverändert aus dem Blut aus,

[1]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 122 u. 124.

oder sie zerlegen sich in dem Blut selbst. Für eine wenigstens theilweise Zerlegung im Blut glaubt Verf. einige Thatsachen anführen zu können. In Versuch I. unter 2. hatte mit dem Fett auch der Cholesteringehalt des Blutes zugenommen; es verschwindet aber nicht in demselben Verhältniss wieder aus dem Blut als das Fett, in welchem gelöst es nur ins Blut gelangt sein kann. Würden die Fette unverändert aus dem Blut in die Gewebe treten, so müsste das Cholesterin ebenfalls in gleichem Verhältniss mit denselben verschwinden. Ausserdem fand Verf. in der Lymphe keine Spur Fett, was zu erwarten stand, wenn dasselbe unverändert das Blut verlassen hatte. Auch beobachtete Verf., dass hellrothes, frisch defibrinirtes Blut, wenn es mit Zusatz von fetthaltigem Chylus bei Anwesenheit von atmosphärischer Luft geschüttelt wurde, sich dunkelroth färbte und unter Auflösung einer gewissen Anzahl von rothen Blutkörperchen ein lackfarbenes Aussehen erlangte. Die Vermuthung, es trete hierbei eine Oxydation der Fette ein, fand Verf. nicht bestätigt, denn das Auftreten von Kohlensäure konnte er nicht constatiren.

Bedeutung der Aschebestandtheile in der Nahrung.

Versuche über die Bedeutung der Aschebestandtheile in der Nahrung von J. Forster[1]).

Die Wichtigkeit der Aschebestandtheile für den thierischen Organismus ist zuerst von v. Liebig erkannt; derselbe nimmt an, dass dem Körper in der Nahrung reichlich Aschebestandtheile zugeführt werden müssen, weil bei dem Zerfall von organisirter Körpersubstanz eine Menge Aschebestandtheile gleichzeitig mit den anderen Zersetzungsproducten aus dem Körper entfernt werden; ohne Anwesenheit der Aschebestandtheile in der Nahrung ist der Wiederaufbau der zerstörten organisirten Körpersubstanz nicht möglich. Wenn man aber mit Voit annimmt, dass die organisirte Körpersubstanz nur wenig an dem Zerfall Theil hat, so kann man sich auch vorstellen, dass diese Aschebestandtheile wohl für den Aufbau eines jungen Organismus nothwendig sind, dass dagegen die Zufuhr für den ausgewachsenen Organismus, welcher sich im Stoffgleichgewicht befindet, nur eine geringe zu sein braucht. Die Richtigkeit dieser Vorstellung konnte nur durch Salzhungerversuche, mit Entziehung einzelner oder der Gesammtsalze festgestellt werden. Solche Versuche liegen allerdings schon in erheblicher Zahl[2]) vor, aber dieselben erlauben nach einer ausführlichen kritischen Beleuchtung des Verf.'s keinen Einblick in den Einfluss, welchen die Entziehung von Salzen auf den erwachsenen thierischen Organismus ausübt, noch geben sie Aufschlüsse über die erforderliche Grösse der Salzzufuhr oder deren Nothwendigkeit überhaupt; die in diesen Versuchen nach Entziehung der Salze in der Nahrung beobachteten nachtheiligen Wirkungen für den Organismus können vielmehr darauf zurückgeführt werden, dass die anderen Ernährungsbedingungen, so die Nahrungscomposition, abgesehen von den Salzen, ungünstige waren.

Verf. nahm daher zu seinen Versuchen ausgewachsene Thiere, denen er als salzarmes Eiweiss: Fleischextractrückstände und Caseïn der Milch,

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1873. 297.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1867. 276. 1870/72. 3. 130.

als salzarme N-freie Nährstoffe: Kartoffelstärke und Butter- und Schmalzfett neben destilirtem Wasser in einem solchen Verhältniss verabreichte, wie sie in der natürlichen Nahrung der Thiere enthalten sind. Die Zulänglichkeit dieser Nahrung, resp. ob sie die Thiere im Stoffgleichgewicht erhielt, ermass Verf. aus der Bestimmung des Stickstoffs der Nahrung und des Harns. Als Versuchsthiere dienten Tauben und Hunde. Mit Rücksicht auf den Zweck seiner Versuche theilt Verf. die im Thierkörper vorhandenen Salze in 2 Kategorien:

1. Ein Theil der Salze (der eigentlichen Körpersalze), befindet sich in fester Verbindung mit den verbrennlichen Körpersubstanzen in den organisirten Verbindungen und als nothwendige Bestandtheile in den Säften und im Blute.

2. Ein anderer Theil, in weitaus geringerer Menge vorhanden, ist einfach in den Säften gelöst, ohne in festere Verbindung mit der Körpersubstanz zu treten; dies sind die im Ueberschusse eingeführten Salze und solche, welche beim Zerfalle und der Oxydation der verbrennlichen Stoffe im Körper frei werden oder in Verbindung mit deren Zersetzungsproducten getreten sind. —

Die Versuche an Tauben gaben folgende Resultate:

Taube I. und II. erhielten auf 1 Theil Caseïn 6 Theile Stärke neben hinreichenden Mengen Wasser; vom 20. Tage der Fütterung an schienen die Thiere völlig zu hungern, sie sassen schon gleich in den ersten Tagen stumm und theilnahmlos, und verendeten, nachdem sie vom 25. Tage an zwangsweise gefüttert waren, No. I. am 26. Tage, No. II. am 31. Versuchstage. Einer Taube III. wurde ein Gemisch von 1 Theil Caseïn und 7 Theilen Stärke nebst etwas Fett verabreicht; aber auch sie verendete am 13. Versuchstage unter Krampfanfällen. Das Körpergewicht der Tauben während des Versuchs verhielt sich wie folgt:

Versuchstag:	Taube I.	Taube II.	Versuchstag:	Taube III.
11.	297 Grm.	318 Grm.	1.	321,5 Grm.
20.	256 „	274 „	4.	312,0 „
24.	222 „	252 „	10.	309,5 „
27.	— „	266 „	13.	265,5 „
28.	— „	286 „	14.	245,5 „

Die Hunde wurden mit Fleischrückständen (170 Grm. beim ersten Versuch) und Fett (150 Grm.) ernährt, welches letztere beim 2. Versuch zum Theil durch Stärkemehl ersetzt wurde. Da die Hunde nach Verlauf von 11 und 18 Tagen die Nahrung verweigerten, wurden sie zwangsweise verfüttert, um sie im Stickstoffgleichgewicht zu erhalten, was aber nur beim 2. Hunde gelang, da der erste selbst nach Wiederbeigabe von Kochsalz und Fleischextractbrühe das Futter erbrach. Auch diese Thiere wurden mit jedem Tage matter und theilnahmloser, zeigten heftiges Muskelzittern und grosse Erregbarkeit. Das Körpergewicht des 1. Hundes war in 36 Tagen von 25,9 auf 22,4 Kilo, das des 2. in 26 Tagen von 32,0 Kilo auf 27,0 heruntergegangen.

Verf. geht sodann auf Grund seines Untersuchungsmaterials zur Discussion folgender Fragen über;

1. Kann der im übrigen im Stickstoffgleichgewicht stehende thierische Organismus ohne Zufuhr der Aschebestandtheile bestehen?

Wenngleich Verf. der Ansicht ist, dass der Tod der Tauben in Folge des Salzhungers eintrat, so hält er doch die Versuche an den Hunden nur für maassgebend, weil nur bei diesen durch die Bestimmung des Stickstoffs in den Einnahmen und den Ausgaben der Zersetzungsvorgang controlirt wurde. Hier wurde gefunden:

	Hund I.			Hund II.	
	Stickstoff	Phosphorsäure		Stickstoff	Phosphorsäure
Einnahme in 23 Tagen	510,7 Grm.	20,4 Grm.	in 24 Tagen	576,7 Grm.	21,9 Grm.
Ausgabe in 33 Tagen	570,0 „	44,4 „		606.5 „	51,7 „
Also mehr ausgeschieden	59,3 „	24,0 „		29,8 „	29,8 „

Verf. berechnet hiernach, dass der Phosphorsäureverlust während des Salzhungers fast die 10fache Menge der im Blute der beiden Hunde enthaltenen Phosphorsäure beträgt und kommt zu dem Satz: „Der im übrigen im Stickstoffgleichgewicht sich befindende thierische Organismus bedarf zu seiner Erhaltung der Zufuhr von gewissen Salzen; sinkt diese Zufuhr unter eine gewisse Grenze, oder wird sie gänzlich aufgehoben, so giebt der Körper Salze ab und geht dadurch zu Grunde“.

2. Welche Erscheinungen treten beim Salzhunger auf?

Die vielfach ausgesprochene Behauptung, dass der Eiweissumsatz bei Salzhunger herabgedrückt werde, fand Verf. nicht bestätigt; vielmehr folgte Fleischumsatz, Ansatz oder Verlust genau den von E. Bischof und C. Voit aufgefundenen Gesetzen. Verf. erhält nämlich für 8-tägige Versuchsperioden folgende Zahlen:

	Einnahme:				Stickstoff-Ausgabe:		
	Fleisch	Fett	Stärke	Stickstoff	Harn	Koth	Summe
I.	1433	1200	300	207,0	197,7	7,5	205,2
II.	1311	650	—	189,3	188,3	15,0	203,2
III.	1249	689	663	180,4	182,1	16,0	198,1

Stickstoff-Differenz:

I.	II.	III.
+ 1,8	— 13,9	— 17,7

Also auch bei Salzhunger hängt der Eiweissumsatz hauptsächlich nur von der Menge und der Art der Zufuhr der verbrennlichen Nahrungsstoffe ab.

Ebenso wenig wird die Verdauung wenigstens in der ersten Zeit des Versuches von dem Salzhunger beeinflusst, wie sich aus der Untersuchung des Kothes ergab. Derselbe entspricht beim Salzhunger ebenso wie bei normaler Nahrung der Nahrungsmischung und Menge, er wird in derselben täglichen Menge und derselben procent. Zusammensetzung entleert.

Die Antwort des Verf.'s auf diese Frage lautet daher:

„Bei möglichster Entziehung der Mineralbestandtheile in der Nahrung des erwachsenen Thieres gehen die Processe des Stoffwechsels, Zerfall und Zersetzung im Körper, bis zum Tode des Thieres in derselben Weise vor sich, wie bei einer Nahrung, die neben den übrigen nothwendigen Stoffen auch die Aschebestandtheile enthält. Es treten

jedoch allmälig Störungen in den Functionen der Organe auf, welche schliesslich einestheils die Umänderung der Nahrungsstoffe in resorbirbare Modificationen und somit den Ersatz des zersetzten Körpermaterials verhindern, anderntheils aber durch Unterdrückung lebenswichtiger Processe den Untergang des Organismus hervorbringen, bevor noch die Unmöglichkeit einer dauernden Nahrungsaufnahme Verfall und Tod nach sich zieht."

3. Wie verhält sich die Ausscheidung der Salze bei Mangel derselben in der Nahrung?

Die Ausscheidung zunächst der Phosphorsäure im Harn und Koth anlangend stellte sich heraus, dass dieselbe zwar stets geringer wird, aber niemals ganz unterbrochen ist. Während bei normaler Nahrung die im Harn ausgeschiedene Phosphorsäure zu dem Stickstoff desselben wie 1 : 8 sich verhält, erweiterte sich dieses Verhältniss beim ersten Hunde wie 1 : 18. Aehnliche Zahlen ergaben sich im 2. Versuch. Hier jedoch, wo dem Thiere fast beständig eine genügende Menge verbrennlicher Stoffe zugeführt werden konnte, war im Anfange eine annähernd gleichmässige tägliche Ausscheidung der Phosphorsäure durch Harn und Koth entsprechend der N-Ausscheidung, wobei die Ausscheidung der Säure die Einfuhr stets überwog, bis die Menge der Phosphorsäure in den Excreten mit der Verminderung derselben plötzlich bis zu einer niedrigen Zahl herabsank.

Verf. fand ferner, dass, je geringer die Menge der eingeführten, salzarmen Nahrung ist, sich desto grösser der Verlust an Phosphorsäure herausstellt, welchen der Körper erleidet. Dieses erhellt aus folgender Tabelle:

Periode	Menge der täglichen Albuminate	Phosphorsäure-Verlust des Körpers	Fleischumsatz aus der Phosphorsäure berechnet	Fleischumsatz aus dem Stickstoff
I. vom 3.—9. Tage	157,4	0,47	106	598
II. „ 10.—18. „	39,1	1,14	257	314
III. „ 19.—24. „	167,8	0,025	6	597
IV. „ 25.—27. „	57,0	0,90	202	346
V. „ 28.—31. „	155,7	0,63	143	574
VI. „ 31.—35. „	70,1	0,83	186	510

Was bezüglich der Phosphorsäure gefunden wurde, gilt in gleicher Weise von den anderen Aschebestandtheilen. Für Chlor und Eisen wurde ebenso beobachtet, dass der Körper davon ausscheidet und verliert, dass die Ausscheidung zuletzt eine sehr geringe wird, so dass sich in der letzten Zeit beispielsweise in 200 CC. Harn kaum mehr Chlor nachweisen liess. Auch hier war gerade bei der reichlichsten Zufuhr von salzarmen verbrennlichen Stoffen die Ausscheidung am geringsten. Hieraus schliesst Verf., dass sich weitaus der grösste Theil der Aschebestandtheile, wie er angenommen, in fester Verbindung mit der organisirten Körpersubstanz (Eiweiss) befindet, dass nur ein kleiner Theil derselben mit den Zersetzungsproducten in den Säften und im Blut vorhanden ist, welche beim Durchgang des Blutes durch die Nieren ausgepresst werden. Im Hungerzustande wird Körpersubstanz ohne Ersatz zerstört und die Ausscheidung der Salze erleidet zu den sonstigen Ausscheidungen keine Einbusse. Wird

aber salzarme Nahrung zugeführt, so nimmt diese einen Theil der zersetzten Salze der Säfte in Anspruch, um damit Körpersubstanz wieder aufzubauen. Hieraus erklärt sich, dass die Abgabe an Körpersalz im Hungerzustande eine grössere war, als bei reichlicher Zufuhr der salzarmen Nahrung.

Ferner untersuchte Verf. die einzelnen Organe des mit salzarmer Nahrung gefütterten Hundes am Ende des Versuchs auf ihren Aschegehalt und verglich letzteren mit dem durchschnittlichen Aschegehalt der entsprechenden Organe normal ernährter Hunde. Er fand auf diese Weise:

	Verlust in Procenten des Organgewichts:	Verlust in Procenten der Salze:		
	Wasser	Asche	Phosphorsäure	Chlor
Blut . . .	10,3	29,9	16,6	31,1
Muskel . .	9,4	6,2	7,5	—
Gehirn . . .	10,7	4,7	—	—

An dem Gesammtverlust des Körpers von 26 Grm. Phosphorsäure hatten sich betheiligt:

	Blut	Muskel	Weichtheile (diese Zahlen durch	Knochen Berechnung abgeleitet)
mit	0,5 Grm.	4,8 Grm.	3,3 Grm.	17,3 Grm.
oder	1,9 %	18,5 %	12,7 %	66,5 %

4. Welches ist die nothwendige Menge der Nährsalze?

Diese Frage glaubt Verf. durch vorliegende Versuche noch nicht hinreichend beantworten zu können. Jedoch ist er der Ansicht, dass, weil die in das Blut und die Säfte gelangenden salzarmen Nahrungsstoffe Antheile der bei den Zersetzungen im Körper verfügbar gewordenen Salze daselbst zurückzuhalten im Stande sind, die Zufuhr der Nährsalze oder derjenigen Salze in der Nahrung, welche einen Salzverlust vom Körper zu verhindern haben, eine geringere sein kann, als sie der bisherigen Annahme entspricht.

Bedeutung des Kochsalzes in der Nahrung.

Ueber die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus liefert G. Bunge[1]) sehr interessante Beiträge.

Verf. hebt zunächst hervor, dass nur die Pflanzenfresser ein Bedürfniss nach Kochsalz haben; in einem ethnologischen Nachtrag[2]) zu vorstehender Arbeit führt er weiter aus, dass auch beim Menschen diejenigen Volksstämme, welche sich fast ausschliesslich von thierischen Nahrungsmitteln ernähren, kein Kochsalz in der Nahrung gebrauchen — wiewohl ihnen solches in der Nähe durch die Natur hinreichend geboten ist —, dass dagegen das Verlangen und der Verbrauch an Kochsalz wächst mit dem Consum an vegetabilischer Nahrung. Hieraus könnte gefolgert werden, dass die vegetabilische Nahrung gegenüber der Fleischnahrung arm an Kochsalz sei und die besondere Aufnahme desselben bedinge. Dieses ist aber keineswegs der Fall; nach des Verf.'s Berechnungen nimmt in der täglichen Nahrung auf:

---

1) Zeitschr. f. Biologie 1873. 104.

2) Ibidem 1874. 111. Diejenigen Leser, welche sich weiter für diesen Gegenstand interessiren, verweisen wir auf ein belehrendes, kleines Buch: „Das Kochsalz, eine culturhistorische Studie, von Victor Hehn." Berlin 1873.

1 Kilogrm. Fleischfresser:	Kali	Natron	Chlor	
Bei Ernährung mit Rindfleisch	0,1820	0,0355	0,0310	Grm.
„ „ „ Mäusen	0,1434	0,0743	0,0652	„
1 Kilogrm. Pflanzenfresser:				
Bei Ernährung mit Klee	0,3575	0,0226	0,0433	„
„ „ „ Rüben u. Haferstroh	0,2923	0,0674	0,0603	„
„ „ „ Riedgräsern . . .	0,3353	0,0934	0,0739	„
„ „ „ Wicken	0,5523	0,1102	0,0596	„

Die Natron- und Chlor-Menge ist somit in der Nahrung des Pflanzenfressers ebenso gross, wie in der des Fleischfressers; dahingegen übertrifft die Kali-Menge in der Nahrung des ersteren diejenige in der Nahrung des Fleischfressers um das 2- bis 4-fache. Dieser Umstand führte Verf. auf die Vermuthung, dass die Aufnahme dieser grossen Menge Kalisalze die Ursache des Kochsalz-Bedürfnisses beim Pflanzenfresser sei, indem die verschiedenen Kalisalze sich mit dem Chlornatrium zu Chlorkalium und den entsprechenden Salzen des Natron umsetzen und beide durch die Nieren ausgeschieden werden.

Zur Beweisführung liess Verf. zunächst Lösungen von Chlornatrium und den Salzen des Kali, entweder von kohlensaurem, schwefelsaurem oder phosphorsaurem Kali theils krystallisiren, theils durch vegetabilisches Pergament diffundiren und fand, dass jedes Kalisalz sich mit dem Kochsalz in wässeriger Lösung bei der Temperatur warmblütiger Organismen zum Theil umsetzt, indem sich 4 Salze bilden: 2 Kali- und 2 Natron-Salze. Es stand daher zu erwarten, dass durch die Aufnahme von Kalisalzen dem Organismus Kochsalz entzogen werde. Die Entscheidung dieser Frage prüfte Verf. an sich selbst; er nahm eine normale Nahrung (von 500 resp. 600 Grm. Fleisch, 300 Grm. Brod, 100 Grm. Butter, 100 Grm. Zucker, 2 Grm. Kochsalz, 3 resp. $2^1/_2$ Liter Wasser) zu sich und am 5. Tage der 8-tägigen Versuchsperiode in Versuch I. 18,24 Grm. Kali in Form von phosphorsaurem Kali (K_2HPO_8), in Versuch II. eine äquivalente Menge Kali in Form von citronensaurem Kali. Dem Versuch II. reihte sich gleich ein III. an, in welchem am 9. Versuchstage 12 Grm. Natron in Form von citronensaurem Natron (2 NaO. Ci) genommen wurde. Die Mehrausscheidung an Natron und Chlor (in Versuch I. und II.), sowie die Mehrausscheidung an Kali (Versuch III.) im Harn betrug:

	Versuch I.	Versuch II.	Versuch III.
Mehrausscheidung an Natron	5,1 Grm.	4,5 Grm.	8,9 Grm.
„ an Chlor	3,4 „	3,7 „	etwas weniger
„ an Kali	10,7 „	12,2 „	0,9 Grm.

In Versuch I. sind daher durch die Aufnahme von Kalisalz in der Nahrung dem Blute 5,6 Grm. Kochsalz und 2,1 Grm. Natron, in Versuch II. 6,1 Grm. Kochsalz und 1,3 Grm. Natron entzogen, während umgekehrt eine Mehreinnahme von Natronsalzen auch eine Mehrausscheidung von Kali in Versuch III.[1]) zur Folge hatte. Hieraus scheint hervorzugehen,

[1]) Der Versuch III. ist nach Verf. kein ganz reiner, weil er noch unter dem Einfluss der Kalisalz-Aufnahme am 5. Tage des Versuchs II. steht. Jedoch ist, wie Verf. bemerkt, die Vermehrung der Kaliausscheidung durch Natronaufnahme bereits früher von Böcker und Reinson nachgewiesen worden.

dass die Kalisalze das Chlornatrium nicht mechanisch mit sich fortreissen, sondern der Vorgang auf einer rein chemischen Umsetzung beruht.

In Versuch I. und II. ist aber jedesmal mehr Natron ausgeschieden, als dem Aequivalent-Gewicht des Chlor entspricht, welches Verhalten den Verf. zu der Annahme nöthigt, dass die Kalisalze sich mit dem Natronalbuminat umgesetzt und letzteres in Kalialbuminat umgewandelt haben, während das Natronsalz (kohlensaures bei Vers. II.) zur Ausscheidung gelangte.

In Versuch I. dauerte die Kali- und Phosphorsäure-Mehrausscheidung noch 3 Tage nach der Einnahme fort und zwar so, dass die Phosphorsäure-Mehrausscheidung im Anfange weit hinter der Kali- und Natronmehrausscheidung — wenn die Umsetzung eine chemische ist und nach Aequivalenten verläuft —, zurückblieb, während in den letzten Tagen Kali und Phosphorsäure in dem Verhältniss ausgeschieden wurden, wie sie in $K_2 H PO_8$ enthalten sind. Dieser Vorgang scheint nicht rein chemischer sondern verwickelter Natur zu sein und nimmt Verf. an, dass gleich nach der Einnahme ein Theil der Phosphorsäure im Darm fortging, dass ein anderer Theil des phosphorsauren Kali, weil die Ausscheidung desselben in den Nieren mit der zu grossen Menge oder der zu starken Resorption nicht gleichen Schritt halten konnte, als solches von den Blutkörperchen gebunden wurde, um später allmälig in den Nierencapillaren wieder frei zu werden.

In einem 4. Versuch nahm Verf. noch schwefelsaures Kali, jedoch wegen der stark abführenden Wirkung desselben in geringer Dosis (nämlich 16 Grm. $K SO_4$). Auch hier wurde eine erhöhte Natron- (0,33 Grm.) und erhöhte Chlor- (2,2 Grm.) Ausscheidung beobachtet. Verf. nimmt hier an, dass ein Theil des chemisch umgesetzten Chlornatrium wegen der stark abführenden Wirkung als schwefelsaures Natron durch den Darm entleert worden ist.

Zum Schlusse der Versuche, welche Verf. fortzusetzen gedenkt, bespricht derselbe die Bedeutung des Kochsalzes in der Nahrung und hält die Salzsteuer für das Proletariat, dessen Nahrung vorzugsweise in Vegetabilien besteht, für die Besteuerung einer unentbehrlichen Lebensbedingung.

Im Anschluss an vorstehende Untersuchung giebt G. Bunge[1]) den Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch im Vergleich zu dem anderer Nahrungsmittel und des Gesammtorganismus der Säugethiere. Zweck dieser Zahlenangaben ist der, festzustellen, welcher Kaliüberschuss[2]) in der Nahrung thatsächlich von den Thieren ertragen wird, ohne dass dadurch die normalen Functionen beeinträchtigt werden. Zur Ermittelung dieser Grösse ist die Milch vorzugsweise geeignet, weil sie während einer längeren Periode ohne jeden Salzzusatz die alleinige und vollständige Nahrung aller Säugethiere bildet.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1874. **10**. 295.

[2]) Unter „Kaliüberschuss" bezeichnet Verf. der Kürze halber dasjenige Verhältniss der beiden Alkalien, bei welchem auf 1 Aeq. NaO mehr als 1 Aeq. KO kommt.

Die Resultate der Untersuchung sind folgende:

I. Zusammensetzung der Asche der Milch von verschiedenen Thieren.

Auf 100 Thle. Milch kommen:

	Hundemilch,	Schafmilch,	Kuhmilch,	Stutenmilch,	Frauenmilch, Nahrung ohne Kochsalz,	mit Kochsalz
Kali	1,413	1,267	1,766	1,045	0,7799	0,7029
Natron . . .	0,806	1,090	1,110	0,139	0,2315	0,2570
Kalk . . .	4,530	—	1,599	1,236	0,3281	0,3427
Magnesia . .	0,196	—	0,210	0,125	0,0636	0,0654
Eisenoxyd . .	0,019	—	0,0035	0,015	0,0039	0,0058
Phosphosäure .	4,932	—	1,974	1,309	0,4726	0,4685
Chlor . . .	1,626	1,217	1,697	0,308	0,4377	0,4450

Hierbei ist zu bemerken, dass die Frau, von welcher obige Milchprobe entnommen war, eine Nahrung von 300 Grm. Fleisch, 3 Eier, 800 Grm. Gerstenbrod, 200 Kartoffeln, 100 Graupen, 100 eingemachte Preisselbeeren, 4 Liter Milch und $1\frac{1}{2}$ Liter Wasser, einmal ohne Kochsalz-, dann mit Kochsalzbeigabe erhielt und die Milch an mehreren Versuchstagen untersucht wurde. Wie aus den Zahlen ersichtlich, hat durch Kochsalzbeigabe der Kaligehalt ab-, dahingegen der Natron- und Chlor-Gehalt, wenn auch nur wenig, in der Milch zugenommen.

II. Zusammensetzung der Asche des Gesammtorganismus der Thiere.

Auf 1 Kilogramm kommen:

	Maus,	Katze, 19 Tage alt,	Hund, 4 Tage alt,	Kaninchen, 14 Tage alt,	Embryo
Kali	3,28	2,790	2,677	2,967	2,605
Natron . . .	1,70	2,285	2,589	1.630	2,183
Kalk	—	9,412	11,295	9,568	—
Magnesia . . .	—	0,420	0,508	0,599	—
Eisenoxyd. . .	—	0,067	0,107	0,063	—
Phosphorsäure .	—	11,102	12,549	11,478	—
Chlor	1,49	1,965	2,314	1,351	2,082

Die Angabe Bezold's, dass der Gesammtorganismus der Wirbelthiere Kali und Natron in äquivalenten Mengen enthält, wird durch vorstehende Zahlen nur annähernd bestätigt; es finden nach beiden Seiten von diesem Verhältniss Abweichungen statt.

Für die procentische Zusammensetzung der Asche der Milch und des Gesammtorganismus saugender Thiere giebt Verf. folgende Zahlen:

	Kaninchen,	Hund,	Katze,	Hundemilch, I.	II.	Frauenmilch, I.	II.	Stutenmilch,	Kuhmilch
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kali	10.84	8,49	10,11	10,74	12,98	32,14	35.15	25,44	22,14
Natron . . .	5,96	8.21	8.28	6,13	5,37	11,75	10.43	3,38	13,91
Kalk	35,02	35.84	34,11	34.44	33.03	15.67	14,79	30.09	20.05
Magnesia . .	2,19	1.61	1,52	1,49	1,66	2,99	2.87	3,04	2,63
Eisenoxyd . .	0,23	0.34	0,24	0,14	0,10	0,27	0,18	0,37	0,04
Phosphorsäure	41,94	39,82	40,23	37,49	36,08	21,42	21,30	31,86	24,75
Chlor	4.94	7,34	7,12	12,36	13,91	20,35	19,73	7,50	21,27

III. Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch, verglichen mit dem anderer Nahrungsmittel.

Indem Verf. seine eigenen vorstehenden Analysen und die anderer Chemiker zu Grunde legt, findet er, dass auf 1 Aequivalent Natron kommen Aequivalente:

	Kali	Chlor
Gesammtorganismus der Säugethiere .	0,26— 1,27	0,72—0,78
Carnivorenmilch (Hündin, Katze) . .	0,80— 1,59	1,55—2,27
Runkelrübe	2,20	—
Frauenmilch	1,33— 4,32	1,42—3,50
Herbivorenmilch	0,76— 5,58	0,98—2,11
Rindfleisch (neben Fett u. Bindegewebe)	3,38	0,77
Rindfleisch (reines Muskelfleisch) . .	3,98	0,76
Weizen	12,0 —22,6	—
Gerste	13,8 —20,8	—
Hafer	14,7 —21,4	—
Reis	24,3	8,34
Insecten (Schmetterlinge)	11—51	2,7
Roggen	8—57	—
Wiesenheu	26—57	—
Kartoffeln	31—42	—
Erbsen	44—50	—
Erdbeeren	71	—
Klee	90	6,2
Aepfel	100	15,0
Gartenbohnen	110	1,65

Die wesentlichsten Ergebnisse aus diesen und anderen Zahlen, welche alle wiederzugeben wir uns versagen müssen, fasst Verf. in folgende Sätze zusammen:

1. Der Natrongehalt der Organismen schwankt im Thierreich innerhalb ebenso weiter Grenzen, als im Pflanzenreich.
2. Der Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch ist kein constanter; er ändert sich mit der Nahrung und ist ausserdem noch von anderen Umständen abhängig.
3. Der junge Fleischfresser (Hund, Katze) empfängt in der Milch Kali, Natron und überhaupt alle Aschebestandtheile fast genau in dem Verhältniss, in welchem er derselben zum Wachsthum seines Körpers bedarf (auf 1 Aequiv. NaO 0,8 Aequiv. KO).
4. Im Gesammtorganismus eines jungen Pflanzenfressers (Kaninchen) kommen auf 1 Aequiv. NaO 1,2 Aequiv. KO. Auch in der Milch der Pflanzenfresser entfernt sich die relative Menge der beiden Alkalien meist nicht weit von diesem Verhältniss, steigt jedoch bei längere Zeit fortgesetzter Ernährung mit kalireichen und natronarmen Futterstoffen bis zu 5,6 Aequiv. KO auf 1, Aequiv. NaO.
5. In der Frauenmilch schwankt das Verhältniss von Kali und Natron zwischen 1,3—4,3 KO auf 1 Aequiv. NaO.
6. In allen wichtigeren vegetabilischen Nahrungsmitteln ist das Verhältniss von Kali zu Natron ein weit höheres (auf 1 Aequiv. NaO

14—110 Aequiv. KO) als in der Milch der Pflanzenfresser und des Menschen (auf 1 Aequiv. NaO 0,8—5,6 Aequiv. KO).

Betrachtet man das Verhältniss von Kali zu Natron in der Milch als das für die Ernährung günstigste, so folgt aus den obigen Zahlen, dass die vegetabilischen Nahrungsmittel einen Kochsalzzusatz erfordern.

Alkali-Entziehung beim lebenden Thier.

Ueber die Möglichkeit der Alkalienentziehung beim lebenden Thier von E. Salkowski[1]).

Die Beobachtungen von Fr. Hofmann[2]), wonach Blut selbst nach längere Zeit fortgesetzter Fütterung einer saure Salze enthaltenden Nahrung seine alkalische Reaction behält, sowie die eigenen[3]), wonach Taurinfütterung eine erhöhte Ausscheidung von Schwefelsäure im Harn (an Alkali gebunden?) zur Folge hat, gaben Verf. Veranlassung zu Versuchen über die Frage, ob es möglich sei, durch Fütterung von freien Säuren oder solche liefernden Substanzen dem lebenden Organismus Alkalien zu entziehen. Verf. verfütterte zu diesem Zweck an Kaninchen Weizengraupe mit 1,2 % Asche, deren wässeriger Auszug neutral reagirte; dieser setzte er einerseits an einzelnen Tagen Taurin zu, anderseits eine ganz verdünnte Lösung freier Schwefelsäure und verfolgte die Ausscheidung der Säuren und Basen im Harn vor und nach dem Versuch. Die beiden ersten Versuche lieferten folgende Resultate:

Versuch I.

Tag,	Beifütterung,	Schwefelsäure (SO_4H_2) im Harn, Grm.	Natrium im Harn Grm.
18. u. 19. Oct.	kein Taurin	0,1534	0,2569
20. u. 21. „	desgl.	0,1199	0,2341
22. u. 23. „	am 23. Oct. 1 Grm. Taurin	0,1699	0,2285
24. u. 25. „	2 Grm. Taurin pr. Tag	0,2019	0,6148
26. Oct.	2 Grm. Taurin	—	—

Versuch II.

Tag,	Beifütterung,	Schwefelsäure (SO_4H_2) im Harn, Grm.	Natrium im Harn Grm.
14. u. 15. Nov.	kein Taurin	0,0925	0,1687
16. u. 17. „	desgl.	0,0876	0,1069
18. u. 19. „	2 Grm Taurin pr. Tag	0,5747	0,4181

Der Harn hatte in beiden Versuchen nach der Taurinfütterung eine stark sauere Reaction; mit der Schwefelsäure ist auch die Ausscheidung an Natrium erhöht worden. Da die Asche der Fäces sowohl unter normalen Verhältnissen wie bei Taurinzufuhr alkalisch reagirte, so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Körper zur Bindung der in ihm entstandenen Schwefelsäure Alkali hergegeben hat unter Bildung saurer Salze und Verbleib dieser in ihm. Um aber etwaige Zweifel hierüber zu beseitigen, hat Verf. in weiteren Versuchen die sämmtlichen Säuren und Basen im Harn, der unter dem Einfluss von Taurin entleert wurde, be-

[1]) Virchow's Archiv. für pathol. Anat. u. Physiol. 1873. **58**. (5. Folge. **8**.) 1.

[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3**. 127.

[3]) Ibidem 109.

stimmt, das Bedürfniss der Säuren an Natrium berechnet, um diese Zahl mit der für die Basen gefundenen, auf Natrium umgerechneten zu vergleichen.

Die Menge des pr. Tag verfütterten Taurins betrug 2 Grm.; die an den betreffenden Tagen ausgeschiedenen Mengen Säuren und Basen im Harn waren folgende:

Versuch III.

1. Säuren:

	Grm.			Grm.	
SO_4H_2	1,168,	als SO_4Na_2	erfordern diese	0,548	Natrium
HCl	0,130,	als $NaCl$	„ „	0,082	„
PO_4H_2	0,368,	als PO_4H_2Na	„ „	0,091	„
			Summa	0,721	Natrium

2. Basen:

	Grm.		Grm.	
Kalium	0,3175	=	0,187	Natrium
Natrium	0,426	=	0,426	„
Calcium	0,077	=	0,089	„
Magnesium	0,021	=	0,043	„
		Summa	0,745	Natrium

Versuch IV.

1. Säuren:

	Grm.			Grm.	
SO_4H_2	1,2888,	als SO_4Na_2	erfordern diese	0,6029	Natrium
HCl	0,1965,	als $NaCl$	„ „	0,1392	„
PO_4H_3	0,2505,	als PO_4H_2Na	„ „	0,0588	„
			Summa	0,8009	Natrium

2. Basen:

	Grm.		Grm.	
Kalium	0,9310	=	0,5478	Natrium
Natrium	0,1332	=	0,1332	„
Calcium	0,1050	=	0,1208	„
Magnesium	0,035	=	0,0671	„
		Summa	0,8689	Natrium

Ferner wurden die im Harn pr. Tag ausgeschiedenen Mengen, Säuren und Basen an einem Hungertage und an einem solchen mit gleichzeitiger Taurinfütterung festgesetzt und dabei nachstehendes Ergebniss erhalten:

Hungertag:	Grm.		Grm.	Hungertag + Taurinfütterung:	Grm.		Grm.
SO_4H_2 =	0,1425	Kalium	0,2021	SO_4H_2 =	0,5952	Kalium	0,2177
PO_4H_3 =	0,2899	Natrium	0,0736	PO_4H_3 =	0,1173	Natrium	0,1261
		Calcium	0,0288	HCl =	0,1198	Calcium	0,0714
HCl =	0,1202	Magnesium	0,0144			Magnesium	0,0381

Die Säuren am Hungertage erfordern an Natrium wie oben 0,2026 Grm., ausgeschieden wurden an Basen auf Natrium umgerechnet 0,2359 Grm.; ebenso verlangen am Hungertage + Taurin die Säuren 0,379 Grm. Natrium, erhalten wurden 0,3744 Grm. Aus allen diesen Versuchen schliesst Verf., dass beim Kaninchen, wahrscheinlich beim Pflanzenfresser überhaupt, die aus einem neutralen Körper entstehende Säure, indem sie

den Thierkörper verlässt, ein Theil des Alkali entnimmt, und zum grossen Theil als neutrales Salz im Harn erscheint.

Ausserdem verabreichte Verf. neben der Weizengraupe freie Schwefelsäure (Normal-Schwefelsäure 1,176 Grm. SO_4H_2 mit dem 3—4fachen Volumen Wasser in 3 Tagen), wobei sich durch Untersuchung des Harns herausstellte, dass an den Säuretagen die Menge der ausgeschiedenen Basen im Verhältniss zu den Säuren eine Vermehrung erfuhr, dass somit auch freie Säure im Stande ist, dem Körper des Pflanzenfressers Alkali zu entziehen, wenn auch ein Theil ohne Zweifel in freiem Zustande ausgeschieden wird.

Anm. Vollständig beweisend sind diese Versuche jedoch erst dann, wenn, wie Verf. selbst angiebt, gleichzeitig neben dem Harn auch der Koth untersucht wird; denn die im Harn mehr ausgeschiedenen Basen können ja dem Futter und nicht dem Körper entnommen sein, was sich nur durch eine Untersuchung der Fäces auf Aschebestandtheile gegenüber den an Normaltagen entscheiden lässt. Wir können daher mit Verf. nur dem Wunsche Ausdruck geben, dass diese Versuche auf längere Zeit und mit einem grösseren pflanzenfressenden Organismus wiederholt werden.

Dasselbe muss von einer Arbeit: „Ueber Entziehung der Alkalien aus dem Thierkörper“ von Joh. Kurtz[1]) gesagt werden.

Derselbe verfütterte an einen 24,7 Kilo schweren Hund nach 5tägiger gleichbleibender Nahrung von 1100 Grm. Rindfleisch und 1 Liter Wasser neben diesem Normalfutter am 6., 7., 8., 9., 10. und 11. Tage in steigenden Mengen 3, 5 und je 10 Grm. Schwefelsäure, darauf wieder Normalfutter. Das Resultat war eine erhebliche Steigerung der Acidität des Harns und seines Schwefelsäure-Gehaltes, eine geringere des Chlors und der Basen. Der gefundenen Acidität des Harns würde entsprechen:

	Am Normaltag	1. Säuretag	2. Säuretag	
	4,540	6,186	6,589	Grm. Natrium, während man
die Zahlen	5,955	5,563	6,021	„ erhält, wenn man die

gefundenen Basen auf Natrium umrechnet.

Bei fortgesetzter Verabreichung von Schwefelsäure und ferner von neutralem phosphorsaurem Kali nahm die Natronausscheidung ständig ab, woraus folgt, dass die Möglichkeit der Entziehung von Natron aus dem Körper von dem augenblicklich bestehenden Vorrath an Natron abhängt.

VI. Physiologisch-anatomische Untersuchungen.

Einfluss der Nahrung auf die Eigenschaften der Hausthiere.

Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Eigenschaften der Hausthiere hat Wollny[2]) in derselben Weise wie M. Wilckens[3]) Versuche angestellt, welche auch zu demselben Resultat führten.

Zwei vier Tage alte männliche Ziegen, welche von einem Wurfe stammten, wurden bis in die vierte Woche gleichmässig mit Kuhmilch ernährt, darauf die eine (Futterziege) allmälig an eine feste, voluminöse Nahrung (im Sommer: Grünfutter, im Winter: Heu, Rüben, Stroh) ge-

---

[1]) Inauguraldissertation. Dorpat 1874, im Auszuge in Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1874. 569, u. Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1875. **7.** 410.

[2]) Landw. Jahrbücher von v. Nathusius u. H. Thiel 1873. 209.

[3]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 188—191.

wöhnt, während die andere (Milchziege) bis zu Ende des Versuchs nach Begehr Milch (in der letzten Zeit circa 13 Pfd.) erhielt.

Das Lebendgewicht zu Anfang und zu Ende des Versuchs betrug:

	Ziege I. Vegetabilische Nahrung	Ziege II. Milchnahrung
Am 22. Mai	2550,0 Grm.	2066,5 Grm.
„ 14. Januar d. folg. Jahres	25550,0 „	27950,7 „

Die Grössenverhältnisse der Eingeweide der am 14. Januar geschlachteten Thiere ergaben sich folgendermassen:

	Futterziege	Milchziege
1. Inhalt des Pansens u. der Haube	6,910 Cub.-Ctm.	3,150 Cub.-Ctm.
„ des Buch- u. Labmagens	1,420 „	1,450 „
2. Länge des Dünndarms	16,5 Meter	14,6 Meter
„ des Dick- u. Mastdarms .	5,0 „	4,3 „
„ des Blinddarms	0,6 „	0,47 „
des Gesammtdarms	22,1 Meter	19,37 Meter
3. Gewicht für Leber[1]) und Galle	350 Grm.	560 Grm.
„ für das Herz	95 „	165 „
„ für die Lungen . . .	225 „	415 „

In Folge der eigenthümlichen Ernährung wurde der Pansen der Milchziege nicht in Thätigkeit versetzt[2]), und blieb deshalb auf einer niedrigeren Stufe der Entwicklung, während der Labmagen, in welchem die Milch zur Verdauung gelangte, eine grössere Ausbildung zeigte. Das Volumen des Pansens incl. Haube zu dem des Psalter und Labmagens verhielt sich bei der Milchziege wie 1 : 2,17, bei der Futterziege wie 1 : 4,87.

Die Muskeln der Milchziege waren ungleich stärker entwickelt als die der Futterziege. Erstere war vor letzterer ferner durch eine grössere Breite der Brust und Croupe, kräftigere Gliedmassen, muskulöseren Hals, massigere Haarentwicklung ausgezeichnet. Am auffallendsten war der Bau der Brustkästen beider Thiere; derselbe hatte bei der Futterziege eine tonnenförmige, bei der Milchziege eine keilförmige Gestalt. Die Messungen ergaben folgende Zahlen:

	Milchziege	Futterziege
Länge des Brustbeins	21,5 Ctm.	20,0 Ctm.
Breite des Brustbeins zwischen 4.—7. Rippenpaar	2,0 „	2,0 „
„ „ „ „ 3. „	2,5 „	2,5 „
„ „ „ „ 2. „	2,0 „	1,3 „
„ „ „ „ 1. „	1,5 „	0,9 „

[1]) Diese war für die Futterziege normal gefärbt, für die Milchziege auffallend blass.

[2]) In der lezten Zeit hatte die Milchziege ein Bedürfniss nach voluminöser Nahrung, welches sie durch Abreissen der Haare von ihrem eigenen Körper und durch Benagen der Bretter zu befriedigen suchte.

Ferner:

Senkrechter Abstand des Brustbeines von der unteren Fläche der Rückenwirbelsäule	Milchziege	Futterziege
a am hinteren Ende des Brustbeins . .	17,7 Ctm.	16,5 Ctm.
b. bei dem 5. Rippenpaar	14,8 „	14,6 „
c. „ „ 1. „	7,2 „	6,9 „
Länge der Rückenwirbelsäule	30,0 „	28,4 „

Der Brustkasten der Milchziege hat grosse Aehnlichkeit mit dem der Fettschafe, deren Brustkasten nach Roloff[1]) eine stark ausgeprägte Keilform besitzt; auch liess sich hier ein gewisser Zusammenhang zwischen der Form des Brustkastens und der Fettlagerung constatiren.

Die Messungen an den übrigen Theilen des Skeletes ergaben im allgemeinen eine stärkere Entwicklung der Knochen bei der animalischen Nahrung als bei der vegetabilischen Nahrung.

Hinsichtlich der Zusammensetzung des Harns machten sich ebenfalls nicht unwesentliche Unterschiede geltend; dieselbe wurde von H. Weiske näher festgestellt und bereits im vorigen Jahresbericht 1870/72, Bd. III., S. 102, mitgetheilt.

Einfluss des Futters auf die Ausbildung des Magens.

Ueber den Einfluss des Futters auf das Volumen des Magens bei Schafen, welche zum Theil ausschliesslich mit Heu, zum Theil mit Heu neben vielem Körnerfutter durch eine Zeit von 9 Monaten ernährt waren, theilt E. v. Wolff[2]) folgende Zahlen mit:

	Leb. Gew. vor d. Schlachten.	Alter der Thiere. Monate	Volumen von Pansen, Psalter und Haube.	Volumen von Labmagen.	Inhalt des Magens beim Schlachten.
1. Körner-Schafe:					
Southdown	66,5	9	11,0 Liter	1,75 Liter	9,17 Pfd.
Desgl.	83,8	14	12,5 „	1,5 „	11,28 „
Bastard	86,8	14	10,0 „	1,0 „	8,42 „
Desgl.	98,8	14	13,0 „	1,4 „	10,60 „
2. Heu-Schafe:					
Southdown	59,0	9	15,0 „	1,0 „	11,92 „
Desgl.	69,2	12	14,0 „	2,0 „	11,40 „
Bastard	73,4	14	17,5 „	1,8 „	12,16 „
Desgl.	70,0	14	15,0 „	1,1 „	11,16 „

Hiernach ist das Volumen des Magens vom 9. bis zum 14. Lebensmonate durchschnittlich fast gleich gross; in den Volumen der Magenabtheilungen sind bei gleicher Fütterungsweise beträchtliche individuelle Unterschiede, welche nicht genügend durch etwaige Unterschiede in der Gesammtmenge des täglich verzehrten Futters erklärt werden können. Dagegen haben die ausschliesslich mit Heu ernährten Thiere bezüglich der drei ersten Magenabtheilungen einen geräumigeren Magen als diejenigen Hammel, welche fortwährend reichliche Mengen von Körnern und nur wenig Heu verzehrten; das Volumen des Labmagens wird durch die Art der Fütterung nicht wesentlich beeinflusst.

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. 3. 196.
[2]) Landw. Jahrbücher. 1873. 306.

Schlachtergebniss.

Das Schlachtergebniss einer nicht ganz ausgemästeten 4-jährigen Kuh von 430 Kilo Lebendgewicht giebt M. Eggers-Gorow[1]) wie folgt an:

Reines Fleisch	220,5 Kilo
Talg an den Nieren	21,5 „
Talg an den Gedärmen	9,5 „
Blut beim Schlachten	12,5 „
Kopf	13,5 „
Eingeweide mit Inhalt	83,5 „
Lunge, Leber, Schlund, Euter	25,0 „
Haut	35,0 „
Verlust	9,0 „

A. Sanson[2]) fand das Schlachtergebniss einer gemästeten Kuh, deren Lebendgewicht in 68 Tagen von 620 auf 685 Kilo gestiegen war, folgendermassen:

Die 4 Viertel	381,0 Kilo
Herz und Lunge	10,3 „
Leber und Pancreas	9,8 „
Kopf und Zunge	18,0 „
Euter	5,0 „
Milz	1,6 „
Geschlechtsapparat	2,0 „
Magen, Eingeweide mit Inhalt	131,0 „
Talg	40,0 „
Fett	46,0 „
Blut	28,0 „

V. Hofmeister[3]) theilt das Schlachtergebniss von vier Lämmern mit, von denen zwei unter Zusatz von präcipitirtem phosphors. Kalk, die anderen zwei mit demselben Futter aber ohne diesen Zusatz ernährt worden waren:

	Abtheilung I. Ohne phosphors. Kalk im Futter.		Abtheilung II. Mit Zusatz von phosphors. Kalk im Futter.	
	No. 2. Pfd.	No 3. Pfd.	No. 1. Pfd.	No. 2. Pfd.
Leb. Gewicht vor dem Schlachten	52,66	62,16	59,00	56,16
Blutmenge	2,00	2,17	2,13	2,10
Fell und Beine	9,34	10,30	10,27	9,40
Kopf und Zunge	2,17	2,40	2,57	2,17
Herz	0,24	0,17	0,24	0,24
Lunge und Luftröhre	1,07	1,00	1,14	1,50
Leber und Gallenblase	0,75	0,75	0,84	0,67
Milz	0,07	0,14	0,10	0,10
Schlund und Magen leer	1,67	1,84	2,17	2,00
Gedärme leer	0,97	1,00	1,50	1,07
Fett am Magen und Darm	0,97	1,84	1,50	1,67
Magen und Darminhalt (von 8 u. 9)	10,42	11,48	9,53	9,04
Rumpf u. die 4 Viertel (incl. Nierenfett)	22,24	26,67	24,50	24,50

[1]) Landw. Ann. d. Mecklenburg. patriot. Vereins. 1874. 171.
[2]) Journal d'Agriculture pratique 1874. 3. 131.
[3]) Landw. Versuchsst. 1873. 150.

	Abtheilung I. Ohne phosphors. Kalk im Futter.		Abtheilung II. Mit Zusatz von phosphors. Kalk im Futter.	
	No. 2.	No. 3	No. 1.	No. 2.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Nierenfett abgeschätzt	0,50	0,50	0,50	0,50
Gesammtgew. d. gezogenen Körpertheile .	51,91	59,76	56,49	54,46
Lebendgew. zum Schlachtgew. = 100 : X .	42,333	42,900	41,525	43,625

(Vergl. noch hierzu das Schlachtergebniss von einigen Schafen in dem Fütterungsversuch von E. v Wolff, W. Funke, M. Fleischer und J. Scalweit S. 127.)

VII. Ernährung, Fütterung und Pflege der landwirthschaftlichen Hausthiere.

Zur Ernährungsfrage.

Als Beitrag zur Ernährungsfrage suchte J. Forster[1]) die Menge und die Vertheilung des Speisegenusses auf verschiedene Tageszeiten bei Personen verschiedenen Geschlechts in verschiedener Berufsarbeit festzustellen. Als letztere dienten zwei Arbeiter, zwei Aerzte, Pfründnerinnen und zwei Kinder in den ersten Monaten aus einer Arbeiter- und Beamtenfamilie. Verzehrten die Versuchspersonen ihre Mahlzeiten in Gasthäusern, so wurde eine der verzehrten gleich grosse Portion der einzelnen Speisen, sobald jene sie erhielten, in festverschlossene Blechbüchsen gefüllt und zur chemischen Untersuchung in das Loboratorium gebracht. Bei der grossen Uebung, welche die mit der Speisevertheilung beauftragten Personen in den Restaurationen einer grossen Stadt besitzen, ist nämlich anzunehmen, dass die daselbst abgegebenen Mengen der nämlichen Speisen annähernd von gleicher Grösse sind. Wurden die Mahlzeiten in der Familie eingenommen, so brachte das betreffende Versuchsindividuum sofort bei Tische genau die Menge der Speisen, welche es verzehrte, in die Blechbüchsen.

A. Nahrung von erwachsenen männlichen Arbeitern. Die Beobachtungen wurden an drei aufeinander folgenden Tagen gemacht; im Mittel der drei Tage stellte sich bei den einzelnen Versuchspersonen folgender Gesammtconsum heraus:

Versuchsperson	Frische Substanz Grm.	Bei 100° Trockensubstanz Grm.	Wasser Grm.	Eiweiss Grm.	Fett Grm.	Kohlehydrate Grm.
I. Unverheiratheter Arbeiter	4160,1	676,8	3483,2	132,6	95,3	421,8
II. Verheiratheter Arbeiter	3073,8	724,1	2349,7	131,1	67,6	494,0
III. Erwachsener aus gebildeten Kreisen . .	4142,4	604,3	3538,1	126,6	88,8	361,8
IV. Desgl.	2947,6	535,0	2412,0	134,5	102,1	291,7
Gesammt-Mittel für die 4 Personen . . .	3581,0	635,0	2945,9	131,2	88,4	392,3

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1873. 381.

Hieraus berechnet Verf. den mittleren täglichen Verzehr für den Erwachsenen zu 20,3 Grm. Stickstoff[1]) und 312,2 Grm. Kohlenstoff.

In Procenten der Gesammt-Nahrung pr. Tag vertheilten sich die Nährstoffe auf die einzelnen Mahlzeiten wie folgt:

	Frische Nahrung.	Trockene Nahrung.	Wasser.	Eiweiss.	Fett.	Kohle hydrate.
Frühstück . .	14 %	15 %	14 %	11 %	6 %	19 %
Mittagessen . .	40 „	43 „	39 „	45 „	57 „	39 „
Abendessen . .	46 „	42 „	47 „	44 „	37 „	42 „

Von dem Gesammt-Eiweiss der Nahrung waren enhalten:

Bei Versuchsperson	I. Arbeiter	II. Arbeiter	III. Gebildeter	IV. Gebildeter
Im Brod .	25,9 %	35,2 %	7,7 %	14,7 %
Im Fleisch .	38,3 „	15,4 „	63,9 „	66,0 „
Von den Kohlehydraten desgl.:				
Im Brod .	43,4 %	59,4 %	17,0 %	38,1 %
Im Bier .	24,7 „	10,5 „	28,7 „	22,3 „
Das Verhältniss von Fett zu Kohlehydraten war wie				
	1:4,4	1:7,3	1:4,1	1:2,9

Wie zu erwarten war, zeichnet sich die Kost der Gebildeten III. und IV. (Aerzte) vor derjenigen der Arbeiter I. und II. durch ihren hohen Fleischgehalt aus. Entsprechend dem geringeren Fleischgenuss bei den Arbeitern ist deren Brodconsum für den Tag erheblich grösser. Der grössere Bedarf an Kohlehydraten wird in München (wo dieser Versuch angestellt wurde) durch Bier und Brod gedeckt. Bei drei der beobachteten Versuchspersonen ist die Menge der im genossenen Bier enthaltenen Kohlehydrate etwa $^1/_4$ der täglichen Gesammtsumme derselben. Wenn man bedenkt, dass die Kohlehydrate des Bieres jedenfalls vollständiger resorbirt werden, als die des Brodes, so folgt daraus, dass das Bier neben einem gesuchten Genussmittel auch ein wichtiges Nahrungsmittel ist.

B. Nahrung einer älteren weiblichen Person.

Die Nahrung einer älteren weiblichen Person, welche in einer der Pfründnerinnen-Anstalten Münchens untergebracht war, enthielt im Mittel von 7 Tagen:

Frische Substanz.	Bei 100° trocken.	Wasser.	Eiweiss.	Fett.	Kohlehydrate.
2454,2	401,4	2052,8	67,0	38,2	265,9

Davon kamen auf die einzelnen Mahlzeiten in Procenten des Tagesverbrauches:

Frühstück . .	27 %	19 %	29 %	15 %	8 %	23 %
Mittagessen . .	46 „	39 „	47 „	50 „	82 „	27 „
Abendessen . .	27 „	42 „	24 „	35 „	10 „	50 „

In der Tages-Nahrung ergaben sich 10,4 Grm. Stickstoff und 183,2 Grm. Kohlenstoff. Bei einem anderen Theil der Frauen, welche für eigenes Geld Abends noch etwas Käse und Wurst verzehrten, enthielt die tägliche Nahrung 79,8 Grm. Eiweiss, 48,6 Grm. Fett, 265,9 Grm. Kohlehydrate mit 12,4 Grm. Stickstoff und 198,0 Grm. Kohlenstoff.

[1]) Es sei bemerkt, dass Verf. den N-Gehalt des Eiweisses zu 15,5 % annimmt, während er von den Agriculturchemikern zu 16 % angenommen wird.

Vom Gesammt-Eiweiss der Nahrung waren im Brod 39,9 %, im Fleisch 31,1 % enthalten; das Verhältniss von Fett zu Kohlehydraten ist wie 1 : 6,8.

C. Nahrung von Kindern.

Ein Arbeiterkind (I.) im Alter von 7 Wochen wurde mit einem Brei von Milch, Mehl und Zucker ernährt; das 5,5 Kilo schwere Kind aus einer Beamtenfamilie (II.) erhielt vom 3. Monate nach der Geburt bis zum 7. Monat nur condensirte Milch aus Cham. Der Tagesconsum stellte sich hiernach wie folgt:

	Trockensubstanz,	Eiweiss,	Fett,	Kohlehydrate.
Kind I.	—	29,3	19,5	120,0 Grm.
Kind II.	147,15	21,3	18,4	98,2 „

Hierin waren enthalten:

	Stickstoff,	Kohlenstoff,	Verhältniss von Fett : Kohlehydraten.
Kind I.	4,5 Grm.	81,0 Grm.	1 : 6,1
Kind II.	3,3 „	66,7 „	1 : 5,3

Der Preis der täglichen Nahrung gestaltete sich für die 7 Versuchspersonen folgendermassen:

Erwachsene männliche, I. Arbeiter	II. Desgl.	III. Gebildeter	IV. Desgl.	Weibl. ältere, Person	Kind, von Arbeiter	von einem Beamten.
54 Kr.	34 Kr.	1 fl. 28 Kr.	1 fl. 10 Kr.	$12^3/_4$ Kr.	8 Kr.	$16^1/_3$ Kr.

Hieraus geht hervor, dass weniger der Gehalt der Nährstoffe, als vielmehr der animalische oder vegetabilische Ursprung derselben den Geldwerth bedingt, und dass auf letzteren der Reichthum an Würz- und Genussmitteln (III. u. IV.) den beträchtlichsten Einfluss übt.

Bestimmung des mechanischen Coëfficienten der Nahrung

Den mechanischen Coëfficienten, das Kraftaequivalent der Nahrungsmittel verlegt A. Sanson[1]) unbekümmert darum, ob auch die Verbrennung der stickstofffreien Nährstoffe Kraft für mechanische Leistungen liefert, in die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrung und findet aus der Berechnung der Arbeitsleistung und dem Nahrungsverzehr (vorzugsweise bei den Pariser Droschkenpferden), dass das Kraftaequivalent von 1 Kilogrm. Proteïn = rund 1600000 Kilogrammmeter zu setzen ist, oder für 1 Grm. Proteïn = 1600 Kilogrammmeter. Indem er mit P die Menge Proteïn eines Nahrungsmittels, mit C den mechanischen Coëfficienten für die Einheit (1 Grm.) bezeichnet, findet er das Kraftaequivalent des ersteren $T = P \times C$ z. B. für n Kilo Hafer (mit 120 Grm. Proteïn in 1 Kilo) $= n \times 120 \times 1600$.

Anm. Abgesehen davon, dass die obigen, an die alte Liebig'sche Anschauung über die Ernährung sich anschliessenden Annahmen unserer jetzigen auf zahlreichen Versuchen begründeten theoretischen Ansicht über die Function und den Wirkungswerth der einzelnen Nährstoffe der Nahrung zuwiderläuft, hat dieselbe auch durchaus keine practische Bedeutung, da der Werth des Proteïns eines Nahrungsmittels nicht durch den absoluten Gehalt, sondern den Grad seiner Verdaulichkeit bedingt ist, und Verf. wenigstens letztere Grösse hätte in Betracht ziehen müssen. —

[1]) Comptes rendus 1873. **76**. 1490.

Nahrungsmittel im allgemeinen und Werth des Fleischextracts in der menschlichen Ernährung.

Ueber Nahrungsmittel im allgemeinen und über den Werth des Fleischextracts als Bestandtheil der menschlichen Nahrung insbesondere von M. v. Pettenkofer[1]).

Verf. steht in den Fragen der Ernährung auf dem Standpunkt, welchen J. v. Liebig zuerst geschaffen und der sich von ihm aus in consequenter Weise weiter entwickelt hat. Bei den unklaren Vorstellungen, welche in diesem Gebiet herrschen, adoptirt Verf. die zuerst von C. Voit[2]) gemachten Unterscheidungen zwischen Nahrung, Nahrungsmittel, Nahrungsstoff und Genussmittel. Die Wichtigkeit des Gegenstandes gestattet, dass diese vier Ausdrücke auch hier ihre Erläuterung finden.

Nahrungsstoff heisst nach C. Voit jede chemische Verbindung, welche irgend einen der wesentlichen stofflichen Bestandtheile unseres Körpers (Eiweiss, Fett, Salze etc.) zu ersetzen vermag. Reines Eiweiss, reines Fibrin, Fett, reine Stärke, Zucker, Kochsalz, phosphors. Kali, phosphors. Kalk, Wasser etc. sind Nahrungsstoffe.

Ein Nahrungsmittel ist ein natürliches Gemenge aus verschiedenen Nahrungsstoffen; so ist Brod ein aus Eiweisskörpern, Stärke, Salzen und Wasser bestehendes Nahrungsmittel, aber noch keine Nahrung für uns, weil wir von Brod allein nicht leben können.

Genussmittel sind Stoffe, welche nicht nothwendig Material zum Aufbau unseres Körpers abgeben, aber doch sowohl für die Processe der Ernährung als auch für andere organische Funktionen wesentliche Dienste leisten.

Nahrung endlich ist immer erst die Summe aller Nahrungsstoffe in den Nahrungsmitteln, sammt Genussmitteln, welche alle zusammen nothwendig sind, um einen Körper auf einem gewissen normalen Stande zu erhalten.

Das Fleischextract gehört nun nach Pettenkofer zu den Genussmitteln (wie Kaffee, Thee, alkoholische Getränke etc.), welche wesentlich nur auf das Nervensystem wirken, welche aber nicht bloss bei allen willkürlichen Bewegungen und Handlungen, sondern auch bei allen Processen der Verdauung, der Resorption und Assimilation, die unserer Willkür und theilweise auch unserer Wahrnehmung entrückt sind, eine höchst wichtige Rolle spielen. — Auf die weiteren Ausführungen über diesen Gegenstand können wir hier nicht eingehen. —

Nährwerth der Erbsen und des Fleisches.

Ueber die Ernährungsfähigkeit der Erbsen und des Fleisches hat Woroschiloff[3]) eine längere Reihe von Versuchen an sich selbst angestellt, aus welchen er schliesst, dass sowohl durch Fleisch wie durch Erbsen eine vollkommene Ernährung möglich ist, wenn denselben nur die nöthigen Mengen Kohlehydrate in Form von Brod und Zucker, sowie eine geringe Quantität Kochsalz zugesetzt werden. Die Ausnutzung der zugeführten Nahrung ist bei Fleisch grösser wie bei Erbsen, denn von dem eingeführten Stickstoff des ersteren wurden im Koth 3,6—10 %, von dem der Erbsen 10—17 % wieder ausgeschieden.

---

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1873. **167.** 271.
[2]) Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wissensch. in München. 1869. **2.** 516.
[3]) Berliner klin. Wochenschr. 1873. No. 8.

Bei Körperruhe fand sich der assimilirte*) Stickstoff sämmtlich im Harn wieder, nur bei Fleischnahrung zeigte sich ein kleines Deficit.

Bei starker Körperanstrengung musste die Menge des Fleisches und der Erbsen etwas vermehrt werden, um das Körpergewicht vor Verlust zu schützen. Unter diesen Verhältnissen kam der assimilirte Stickstoff nicht vollständig im Harn wieder zum Vorschein. Verf. glaubt, dass er im Körper zurückbehalten und zur Neubildung der Muskelsubstanz verwendet sei.

Die Kraftquelle der Muskelthätigkeit erblickt Verf. in den N-freien Bestandtheilen des Muskels.

Schaffleisch-Extract als Schweinefutter.

Australischer Schaffleischextract als Futtermittel von A. Völcker und C. Gay-Roberts[1]).

In Australien werden aus der bei der Darstellung von Talg aus Schaffleisch und Knochen abfallenden Fleischbrühe 2 Sorten Schaffleischextract gewonnen, von denen die eine als Nahrungsmittel, die andere (schlechtere) als Futter für Schweine und Hunde Verwendung findet[2]).

Verf. haben mit ersterer Sorte Versuche an Schweinen angestellt, indem sie im Versuch I. 2 Abtheilungen von je 3 Schweinen bildeten, von denen die 1. Abtheil. pr. 7 Tage 12,7 Kilo Malzschrot, 6,4 Kilo Palmkuchen und 4,7 Kilo Fleischextract erhielt, Abtheil. 2 dagegen statt des letzteren 9,5 Kilo Erbsen. Dieser Versuch fiel aber zu Ungunsten des Fleischextractes aus, da Abth. 1 um 5 Kilo Leb.-Gew. ab-, Abth. 2 um 1,8 Kilo zunahm.

Verf. stellten deshalb einen II. Versuch an, in welchem sie an je zwei 9 Monate alte Schweine männlichen Geschlechts desselben Wurfs in 19 Tagen einmal 28 Kilo Malzschrot, 14 Kilo Palmkernkuchen und 17 Kilo Erbsen, ausserdem bei der einen Abtheil. (Schwein 1 und 2) 11,3 Kilo Schaffleischextract verabreichten. Dabei nahmen Schwein 1 und 2 um 13,6 Kilo, Schwein 3 und 4 nur um 7,7 Kilo an Gewicht zu.

Völcker hält dieses Resultat für günstig genug, um zu weiteren Fütterungsversuchen mit Schaffleischextract anzuregen.

Werth des Fleischfuttermehls als Futtermittel,

Ueber den Werth des Fleischfuttermehls d. h. der bei der Fleischextractfabrication verbleibenden Fleischrückstände als Futtermittel liegen mehrere Versuche vor.

J. Lehmann[3]) verfütterte das Fleischfuttermehl[4]) im Gemenge mit Kartoffeln an Schweine in der Weise, dass er bei einer Abtheilung A. mit 2 Kopf dem Fleischmehl pr. ½ Kilo 10,7 Grm. phosphorsaures Natron und 4,4 Grm. Chlorkalium zusetzte, während bei einer Abtheilung B. statt letzterer Salze 24,6 Grm. phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk beigemengt wurden. Eine 3. Abtheilung mit einem Schwein erhielt nur Kar-

---

*) Verf. sagt „aller eingeführter Stickstoff", was bei der kurz vorher angegebenen Verdauungsgrösse nicht möglich ist.

[1]) Journ. of the Royal Agric. Soc. of England 1873. 2. 428.

[2]) Zusammensetzung derselben siehe unter „Futter- u. Nahrungsmittel".

[3]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1873. Decemberheft.

[4]) Die Analysen desselben sind bereits in Capitel: „Analysen von Futterstoffen" mitgetheilt.

toffeln; dem täglichen Futter eines jeden Schweines wurden ausserdem 10 Grm. Kochsalz einverleibt.

Im Durchschnitt hatte ein Schwein in 44 Tagen verzehrt und an Lebendgewicht zugenommen:

	Verzehr von		Erzeugtes Lebend-gewicht
	Kartoffeln	Fleischmehl	
Abtheilung A. . .	438 Pfd.	20,75 Pfd.	54 Pfd.
„ B. . .	417 „	20,75 „	51,5 „
„ C. . .	415,5 „	—	25 „

Hiernach wurden durch 415,5 Pfd. Kartoffeln 25 Pfd. Lebend-Gewicht erzeugt, oder ein Pfd. des letzteren durch 16,6 Pfd. Kartoffeln. Indem Verf. diese Leistungen der Kartoffeln von der Gesammt-Leistung des Futters der Abtheilungen A. und B. abzieht, erhält er den Productionswerth von $20^3/_4$ Pfd. Fleischmehl zu 27,65 und 26,38 Pfd. oder 100 Pfd. Fleischmehl produciren rund 130 Pfd. Lebendgewicht.

Verf. setzte alsdann diesen Versuch fort, indem er auch bei der Abtheilung B. wie in A. die eigentlichen Fleischsalze (phosphors. Natron und Chlorkalium) zufütterte und fand, dass in 126 Tagen 1 Schwein durchschnittlich verzehrte und producirte:

	Verzehr von		Erzeugtes Lebendgewicht	
	Kartoffeln	Fleischmehl	in Summa	pr. 1 Tag
Abtheilung A. . .	1556,5 Pfd.	55,5 Pfd.	145,5 Pfd.	1,150 Pfd.
„ B. . .	1460,0 „	55,5 „	137,0 „	1,087 „
„ C. . .	1180,5 „	—	60,0 „	0,476 „

Das Resultat für Abtheilung C. ist aber dadurch getrübt, dass das Schwein bei ausschliesslicher Kartoffelfütterung krank, rhachitisch geworden war. Nach letzterem Versuch producirten 20 Pfd. Kartoffeln 1 Pfd. Lebendgewicht; wenn dieser Werth wie oben zu Grunde gelegt wird, so producirte 1 Pfd. Fleischmehl 1,24 resp. 1,15 Pfd. Körpergewicht; wird aber die in ersterem Versuch für den Productionswerth der Kartoffeln gefundene Zahl in Rechnung gebracht, so stellt sich der Productionswerth von 1 Pfd. Fleischmehl zu 0,93 resp. 0,88 Pfd. Lebendgewichts-Zunahme.

Die Thiere der Abtheilung A., denen die durch die Fabrication entzogenen Kalisalze im Futter wieder zugegeben waren, zeigten einen schlanken und proportionirten Körperbau, ein sauberes und glattes Aeussere, ihre Haut und ihr Haar waren glänzend, während letztere bei den Thieren der Abtheilung B. fast glanzlos waren und sehr zur Schuppenbildung und Schmutzanhäufung neigten.

Mehr noch als bei diesem Versuch treten die Wirkungen des Zusatzes der dem Fleischfuttermehl fehlenden Kalisalze bei einem Versuch hervor, welchen Dünkelberg und Werner in Poppelsdorf[1]) anstellten. Diese stellten 2 Schweine auf, von denen Schwein No. 1 Kartoffeln und Fleischmehl unter Zusatz der letzterem entsprechenden Menge Kalisalze, No. 2 dasselbe Futter, aber ohne Zusatz von Kalisalzen erhielt. Da nach Verlauf von 62 Tagen die Wirkungen des Kalimangels nicht hinreichend her-

[1]) Landw. Centr.-Bl. 1873. **1.** 249 u. Ann. d. Landw. Wchnbl. 1873 No. 36.

vortraten, jedenfalls weil die beigefütterten Kartoffeln hinreichend davon enthielten, so verfütterten sie statt letzteren Kartoffelstärkemehl. Der Versuch lieferte folgendes Ergebniss:

	Verzehr von		Erzeugtes Lebendgewicht	
I. Periode von 62 Tagen:	Fleischmehl	Kartoffeln	in Summa	pr. 1 Tag
Schwein No. 1 . .	37,375 Kilo	299,0 Kilo	43,08 Kilo	0,69 Kilo
„ No. 2 . . .	desgl.	desgl.	40,65 „	0,65 „
II. Periode von 35 Tagen:	Fleischmehl	Kartoffelstärke		
Schwein No. 1 . .	24,77 Kilo	75,2 Kilo	23,5 „	0,67 „
„ No. 2 . .	desgl.	desgl.	14,5 „	0,41 „
III. Periode von 38 Tagen:				
Schwein No. 1 . .	27,8 Kilo	97,2 Kilo	12,0 „	0,32 „
„ No. 2 . .	desgl.	desgl.	2,0 „	0,05 „

Aus diesen Zahlen erhellt auf's evidenteste, welchen hohen Futterwerth die Fleischalbuminate bei Zusatz der ausgelaugten Fleischsalze (Kalisalze vorzugsweise) haben; wie durch grössere Lebendgewichts-Zunahme, so zeichnete sich auch durch weit gesunderes und schöneres Aussehen Schwein No. 1 vor No. 2 aus. Die Versuche zeigen aber auch, dass Kartoffelstärke auf die Dauer die Kartoffeln in der Futterration nicht zu ersetzen vermag, indem die Production auch von Schwein No. 1 in der III. Periode gegenüber der II. eine sehr verminderte ist.

Ein dritter Versuch über den Werth des Fleischmehls für Fütterungszwecke liegt vor von Haubner und V. Hofmeister[1]). Als nächstes Ergebniss dieser Versuche sei hier hervorgehoben, dass das Fleischmehl, in kleineren Mengen[2]) gegeben, fast vollständig zur Verdauung gelangt, wie sich aus der microscopischen Untersuchung des Kothes ergab. Die beiden Verf. wählten als Versuchsthiere 2 männliche und 2 weibliche $^1/_4$ Jahr alte Schweine, von denen die ersteren fast ausschliesslich mit Fleischmehl und Kartoffeln wie in dem ersten Versuch gefüttert werden sollten. Von den männlichen Schweinen musste jedoch gleich anfangs das eine und desgleichen später eines von den weiblichen Schweinen wegen Erkrankung vom Versuch ausgeschlossen werden. Die Fleischmehlration, der stets pr. Pfd. 10,7 Grm. phosphorsaures Natron und 4,4 Grm. Chlorkalium zugesetzt wurden, steigerte sich bei dem männlichen Schwein von $^3/_4$ Pfd. auf $1^1/_2$ Pfd., während gleichzeitig die Kartoffelration von 4 auf 1 Pfd. herabgesetzt wurde. Eine alleinige Gabe von $1^1/_2$ Pfd. Fleischmehl verweigerte jedoch das Thier aufzunehmen. Der Fütterung mit Fleischmehl und Kartoffeln schloss sich eine weitere mit Gersteschrot und Kartoffeln an, und ergiebt sich der Productionswerth für Fleischmehl und Gersteschrot, wenn, wie nach dem Ergebniss des ersten Versuchs 16,6 Pfd. Kartoffeln = 1 Pfd. Leb.-Gewichts-Zunahme gesetzt werden, wie folgt:

---

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine im Kngr. Sachsen 1873. No. 9, u. Landw. Versuchsst. 1874. **17.**

[2]) Nach Beobachtungen von v. Schönberg-Bornitz (Sächs. landw. Zeitschr. 1874. No. 3) bewirkt eine tägliche Gabe des Fleischmehls von mehr als $^1/_4$ des Lebendgewichts an junge Schweine leicht Entzündungen am Nabel und in den Eingeweiden. Bei Mastschweinen aber erhielt v. Sch. ebenfalls günstige Resultate. (Ibidem 1874. 263.)

I. Periode: Fütterung mit Fleischmehl in 27 Tagen:

	Verzehr von				Lebendgewichtszunahme	1 Pfd. Lebendgewicht erzeugt durch	
	Fleischmehl	Kartoffeln:	mit Protein	Fett		Proteïn	Fett
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Männliches Schwein	28,44	27,0	21,7	13,21	34,50	0,634	0,376
2 weibliche Schweine	43,64	425,5	41,4	102,4	71,00	0,581	1,438

II. Periode: Fütterung mit Gersteschrot in 28 Tagen:

	Gerstenschrot	Kartoffeln:	mit Protein	Fett + N-freie Stoffe			
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Männliches Schwein	102,31	28,0	13,9	70,3	28,83	0,48	2,43
Weibliches Schwein	89,63	84,9	13,4	74,5	29,60	0,45	2,50

1 Pfd. Lebendgewicht wurde erzeugt durch 1,156 resp. 1,041 Pfd. (im Durchschnitt 1,098 Pfd.) Fleischmehl und bei der Gersteschrotfütterung durch 3,77 Pfd. resp. 3,66 Pfd. Gerste.

In einer Anmerkung zu vorstehenden und anderen Versuchen findet Delius[1]) durch Rechnung, dass, indem er annimmt, dass 4,15 Pfd. Kohlehydrate = 16,6 Pfd. Kartoffeln (nach erstem Versuch) 1 Pfd. Lebendgewicht hervorrufen, die vegetabilischen Proteïnstoffe in ihrem Productionswerth weit hinter den animalischen zurückstehen und zwar in dem Verhältniss von 130 : 50. Auch V. Hofmeister kommt bei seinen Versuchen, indem er die Analysen der Futterstoffe zu Grunde legt, zu einem ähnlichen Resultat; er findet nämlich, dass 1 Pfd. vegetabilische Proteïnstoffe 0,64 Lebendgewicht hervorrufen, 1 Pfd. animalische Proteïnstoffe dagegen im Mittel 1,27 Lebendgewicht. Welches die Ursache dieser Erscheinung sein mag, kann einstweilen nicht beantwortet werden. Jedenfalls folgt aus vorstehenden Versuchen, dass das Fleischmehl für Fütterungszwecke alle Beachtung seitens der Landwirthe verdient.

Fischguano als Futtermittel.

In analoger Weise wie vorstehend das Fleischmehl ist von H. Weiske[2]) auch der Fischguano auf seine Brauchbarkeit als Futtermittel geprüft.

Ausgehend von der Thatsache, dass in Norwegen den Winter über mit Vortheil getrocknete Fische an Rindvieh verfüttert werden, hat Weiske versucht, den Fischguano an Schafe zu verfüttern. Er verabreichte an 2 Hammel (Southdown-Merinos), welche in der ersten Periode pr. Kopf und Stück 800 Grm. Wiesenheu und 200 Grm. Haferschrot mit 16,5 Grm. N als Beharrungsfutter erhielten, in der 2. Periode 800 Grm. Heu, 100 Grm. Haferschrot und 20 Grm. Fischguano (10 % N u. 12 % P_2O_5) mit ebenfalls 16,5 % N. In einer 3. Periode bestand die Ration aus 400 Grm. Heu, 400 Grm. Strohhäcksel, 100 Grm. Haferschrot und 65 Grm. Fischguano; in einer 4. Periode sollte die Ration aus 800 Grm. Strohhäcksel und 130 Grm. Fischguano bestehen.

Der Versuch ist bis Schluss 1874 noch nicht zu Ende geführt; nur so viel sei erwähnt, dass die Thiere den Fischguano recht gern verzehrten und

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen 1873. No. 11.

[2]) Nach „Der Landwirth" in Wchnbl. d. landw. Vereins im Grosshrzth. Baden 1874. 315.

sich bei Ration II. recht gut hielten. Weiske beabsichtigt, nicht nur die Verdaulichkeit obiger Futtermischungen festzustellen, sondern auch Fleisch-Ansatz resp. Verlust zu controliren.

Fütterung der Kälber.

Zur Fütterung und Aufzucht der Kälber empfiehlt J. Lehmann[1]) folgendes Verfahren:

1. Das Kalb erhält während der ersten 6 Wochen die Muttermilch sei es durch Saugen an der Mutter oder durch Tränken; in letzterem Falle sind pr. Tag zwischen 12—13 Liter zu verabreichen; dabei darf in den ersten Tagen nach der Geburt dem Kalbe die dicke Milch (Colostrum) nicht vorenthalten werden.
2. Nach den ersten 8 Tagen wird dem Kalbe ein Gemisch von gestampftem Leinkuchen, gequetschtem Hafer und gemischtem Wiesenheu neben Tränkwasser und Salzleckstein an einer Stelle des Stalles zur Verfügung gestellt, damit es sich frühzeitig an das Fressen gewöhnt.
3. Von der 7. Woche an wird das Kalb nach und nach von der Milch entwöhnt, so dass es bis zum Alter von 9 Monaten nur auf consistentes Futter und Trinkwasser angewiesen ist.
4. Von der 10. Woche an besteht die Ration pr. Tag aus: $^3/_8$—$^1/_2$ Kilo gequetschtem Hafer, $^3/_8$—$^1/_2$ Kilo Leinkuchen, $^1/_8$ Kilo gestossenem Leinsamen, und Wiesenheu, nach Bedürfniss.
5. Die spätere Ration bis zum Alter von 1 Jahr enthält 1 Kilo Hafer, $^1/_2$ Kilo Leinkuchen, $^1/_2$ Kilo Roggenkleie, und Wiesenheu entsprechend der Körpergewichtszunahme nach Bedarf.

H. Ranke[2]) hat nach vorstehender Methode Aufzuchtsversuche mit 7 Miesbacher Kuhkälbern angestellt, welche nach Vollendung des ersten Jahres mit dem übrigen Milchvieh in gewöhnlicher Weise ernährt, und vom 15. Monate an zur Zucht benutzt wurden. Die Entwickelung und Milchergiebigkeit der Thiere erhellt aus folgenden Zahlen:

Thier	1	2	3	4	5	6
Datum der Geburt	5. Febr.	6 Juni	10. Juni	6. Juni	9. Juni	20. Juni 1871
Lebendgew. nach 1 Jahr	321	370	351	325	304	302 Kilo
Datum des Kalbens	13. Febr.	29. Apr.	1. Mai	9. Mai	14. März (verkalbt)	13. Juli 1873
Lebendgew. nach d. Kalben	485	535	520	510	460	398 Kilo
Milch pr. Tag 4 Wochen nach dem Kalben	8	11	9	7	5	7 Bayerische Maass.

Verf. glaubt durch vorliegende Versuche die gegen die angeführte Ernährungsmethode erhobenen Bedenken widerlegt zu haben, dass bei so intensiver Ernährung das Jungvieh gemästet werde, und der Eigenschaften einer guten Milchkuh verloren gehe.

Kälbermastung.

Aus einer Mittheilung von H. Bertschinger[2]) über Kälbermastung heben wir hervor, dass sich 50 Kilo Milch durch die Lebendgewichtsproduction der Kälber im 1ten Jahre im Mittel mit 6,40 Mark, im 2ten mit 6,90 Mark bezahlt machten. Verf. hält die Verwerthung der Milch durch Kälbermast für rentabel.

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern 1873. Juni.
[2]) Ibidem 1873. 407.
[3]) Schweizerische landw. Ztg. 1874. 393.

Mastungs-Resultate bei Rindvieh.

Ueber Mastung von Rindvieh liegt eine Reihe von Versuchen vor.

1. Ein Mastungsversuch von R. auf O. in Mecklenburg[1]) erstreckt sich über 62 Kopf, theils Kühe, theils Ochsen und Bullen. Die Zahlen erlauben keinen kürzeren Auszug, weshalb wir Interessenten auf das Original verweisen oder auch auf Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1874, Bd. V., S. 113, wo die Art der Fütterung nebst Zahlen über Menge des Futters, Kosten und Lebendgewichtszunahme ausführlich mitgetheilt sind.
2. Ein Mastungsversuch auf dem Hofe Casendorf in Mecklenburg[2]) findet sich ebenda, 1874, Bd. VI., S. 47, ausführlich besprochen.
3. In einem Mastungsversuch, welchen M. Eggers-Gorow[3]) anstellte, erhielten 2 dreijährige Ochsen und 8 Kühe Tonderns'cher Raçe, bis 9 Jahre alt, ausser Häcksel von Stroh und Klee folgendes Futter pr. Tag und Kopf:

	Rüben,	Roggenmehl,	Kleie,	Bohnenschrot,	Rapsmehl	
Vom 13. Nov.—13. Dec.	25	2	1,5	1	—	Kilo
„ 13. Dec.—13. Jan.	37,5	—	1,5	2,5	2,5	„
„ 13. Jan.—13. Febr.	45	—	—	3,5	2,5	„

Die Gewichtszunahme der einzelnen Thiere war folgende:

	Kühe								Ochsen		
No. der Thiere . . .	1	2	3	4*)	5	6	7	8	9	10	
Dauer der Mast, Tage	145	145	96	—	81	115	89	89	133	103	
Lebendgewicht zu Anfang	520	505	570	440	515	535	525	420	520	530	Kilo
Gewichtzunahme in Sa.	115	105	40	—	80	45	30	62,5	100	125	„

Nach Abzug der Futterkosten berechnet Verf. einen Reingewinn von 35 Mark pr. Thier.

4. Mastungsversuch mit 2 Kühen von A. Sanson[4]).

Kuh No. 1 war Schwyzer Raçe, 9 Jahre alt, in gutem Ernährungszustande von 620 Kilo Lebendgewicht, aber mit Athemnoth behaftet. Kuh No. II. von Normannischer Raçe, 6 Jahre alt, wog zu Anfang 588 Kilo, litt an Kurzathmigkeit (80 Athemzüge in 1 Minute).

Die Thiere erhielten in 3 Perioden folgende Futterrationen pr. Tag und Kopf:

	Wiesenheu,	Rüben,	Rapskuchen,	Weizenkleie,	Leinsamen,	Haferspreu,	Kochsalz	
Periode 1.	5,00	36,00	2,50	1,75	0,35	4,00	0,05	Kilo
„ 2.	5,00	33,00	3,50	1,75	0,45	4,00	0,06	„
„ 3.	5,00	25,00	3,50	2,00	0,45	2,00	0,08	„

Das Nährstoffverhältniss berechnet Verf. in Periode 1 zu 1 : 4,0, für Periode 2 von 1 : 3,5, für Periode 3 von 1 : 3,0.

---

[1]) Landw. Annalen des Mecklenb. patriotischen Vereins 1873. 241.
[2]) Ibidem 1874. 53.
[3]) Ibidem 1874 171.
*) 3jähriges Rind, am 26. Jan. geschlachtet.
[4]) Journal d'Agriculture pratique 1874. **3**. 131, siehe auch Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1875. **7**. 180.

Das Lebendgewicht von Kuh I. stieg in 68 Tagen von 620 auf 685 Kilo, das der Kuh II. in 94 Tagen von 588 auf 691 Kilo.

Das tägliche Futter machte sich nach Verf. für Kuh I. mit 2,68, für No. II. mit 2,25 Fr. bezahlt. Da die Marktpreise der Futterstoffe erheblich billiger waren, so kann das Mastungsresultat ein sehr günstiges genannt werden.

Einfluss der Haltung der Mastthiere auf den Verlauf der Mast.

Ueber den Einfluss der Haltung der Mastthiere auf den Verlauf der Mast hat Moscrop Oliver, wie C. Hermanauz[1]) berichtet, folgende Beoachtung gemacht: Zwölf bis zur Winterfütterung durch Weidegang ernährte Ochsen wurden in 3 Abtheilungen zu je 4 Thiere von ungefähr gleichem Lebendgewicht und gleicher Mastfähigkeit aufgestellt; der Stand der Abth. I. war ein gewöhnlicher, gut ventilirter Stall, welcher mit 19 Thieren besetzt war; Abtheil. II. hatte 10′ lange, 10′ breite und 11′ hohe, gut ventilirte Boxes, während Abtheil. III. in einfache Schuppen mit offenem Hofe untergebracht wurden. Das Futter der 3 Abtheilungen bestand gleichmässig aus Stroh, Turnips, Leinkuchen und Maismehl; die Gewichtszunahme betrug pr. Kopf und Woche bei Abtheil. I. 8,8, bei II. 10,2, bei III. 10,4 Kilo. Aber Abtheil. III. hatte auch gleichzeitig eine grössere Quantität Futter verzehrt, so dass sich die Productionskosten für 1 Kilo Gewichtszunahme bei I. zu 58, bei II. zu 54, bei III. zu 61 Pfgn. berechnete.

Mastversuch mit Schweinen.

C. Roberts-Haslemere[2]) stellte auf Veranlassung von A. Völcker folgenden Mastversuch mit Schweinen an:

Vier 10 Monate alte Schweine erhielten, nachdem durch eine Vorfütterung festgestellt war, dass gekochtes oder eingeweichtes Malzschrot für sich allein geeignet ist, Schweine im guten Futterzustand zu erhalten, vom Tage der Mastung an ein Futtergemisch von Palmkernmehl und Malzschrot, von dem sie nach Belieben verzehren konnten. In den ersten 40 Tagen wurden ausserdem 2,5 Kilo kalte abgekochte Turnips pr. Tag und Kopf verabreicht; von da an blieben diese weg und wurde statt dessen in den letzten 30 Tagen der 94tägigen Mastzeit ein täglicher Zusatz von 0,45 Kilo Erbsen gegeben. Die 4 Thiere verzehrten in 94 Tagen zusammen:

	Palmkernkuchen,	Malzschrot,	Erbsen,	Turnips
(rund)	606	303	57	629 Kilo*)

Die Gewichtszunahme in dieser Zeit erhellt aus folgenden Zahlen:

Schwein	1	2	3	4
Anfangswicht	67,6	71,2	67,6	65,7 Kilo
Lebendgewicht zu Ende der Mast	109,3	114,7	106,1	99,8 „

Mastungs-Resultate bei Hammeln.

Aus Mastungsresultaten bei Hammeln von Breimann[3]) heben wir hervor, dass sich die Versuche über 3 Jahre erstrecken und an ganzen Heerden (500—1000 Stück) angestellt wurden. Die Lebend-

---

[1]) Deutsche landw. Ztg. 1874. No. 25, u. Centr.Bl. f. Agriculturchemie 1874. **5**. 436.

[2]) Journal of the Royal. Agric. Soc. of England 1874. **1**. 166.

*) Vom Ref. aus den Angaben in engl. Pfdn. umgerechnet.

[3]) Neue landw. Ztg. 1874. 942.

gewichtsbestimmungen konnten zwar nicht pr. Stück ausgeführt werden, jedoch wurde jedesmal eine grössere Anzahl aus der Heerde ausgesucht, welche den Durchschnitt repräsentirten. Die Futterrationen waren in den 3 Jahren ziemlich verschieden zusammengesetzt und hat Verf. jedesmal aus der mittleren Zusammensetzung der Futterstoffe den Nährstoffgehalt der Ration berechnet; hiernach erzielten folgende Nährstoffmengen pr. 5000 Kilo Schafe folgende Lebendgewichtszunahme:

Versuch,	Trocken-Substanz,	Proteïn,	N-freie Nähr-stoffe,	Fett,	Nährstoff-verhält-niss,	Zunahme pr. Tag auf 500 Kilo
Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo		Kilo
I.	15,65	1,20	8,60	0,25	1 : 7,4	0,69 1,08 *)
II.	17,75	2,20	8,10	0,49	1 : 3,9	1,30*) 1,10*)
III.	16,15	1,85	6,90	0,30	1 : 3,8	1,14
IV.	21,75	1,87	10,76	0,42	1 : 6,0	1,15
V^a. V^b.	23,15 15,60	2,25 1,71	9,85 8,88	0,56 0,29	1 : 4,6 1 : 5,4	0,95*) 1,09*) 1,51*) 1,52*) 1,09*)
VI.	18,50	1,80	8,50	0,45	1 : 5,0	0,91
VII.	22,95	2,30	9,95	0,50	1 : 4,5	0,83 1,05

Verf. glaubt hiernach, dass ein Nährstoffverhältniss von 1 : 5,4—6,0 am günstigsten zur Mast von Schafen sei. In Versuch V^b. wurde englisches Vieh verwendet, welches also das deutsche übertroffen hat.

Mastungs-Resultate bei Schweinen und Gänsen.

Das Journal f. Landwirthschaft 1874, S. 261, berichtet über einige Mastungsresultate bei Schweinen und Gänsen.

1. Mastungsversuch mit Ferkeln deutsch-englischer Kreuzung:
   a. Zwei 7 Wochen alte Ferkel verzehrten vom 5. März bis 5. October 639 Liter Sauermilch, 26 Kilo Leinmehl, 159 Kilo Malzkeime, ausserdem Spülich, Kartoffelschalen, Kohl; vom 5. October an erhielten die Thiere Mastfutter; dasselbe betrug vom 5. October bis 30. December 168 Kilo Erbsenschrot, 137 Kilo Reismehl, 120 Kilo Maisschrot, 528 Kilo Kartoffeln. Die beiden Schweine (auf 275 Kilo Lebendgewicht taxirt) konnten zu 297 Mark verkauft werden, während die Summe der Kosten der Fütterung etc. 186,2 Mark betrugen.
   b. Zwei andere Ferkel derselben Raçe und desselben Alters verzehrten vom 5. März bis 5. October 1065 Liter Milch, 40 Kilo Hafergrütze, 40 Kilo Roggenschrot nebst obigen Abfällen; als Mastfutter erhielten sie vom 5. Octbr. bis 30. Decbr. 900 Kilo Kartoffeln, 470 Kilo Roggen, 332 Liter Milch. Die Thiere (auf

*) Die Heerde wurde in 2 oder 3, oder mehreren Haufen (Merino, Rambouillet und Merino-Rambouillet) gefüttert und gewogen.

290 Kilo Lebendgewicht taxirt) konnten zu 315 Mark verkauft werden, die Unterhaltungskosten etc. waren 230,7 Mark.

2. Mastungsversuch bei Gänsen:
   a. 7 Stück Gänse (zu einem Ankaufspreis von 25,5 Mark) erhielten als Mastfutter im Ganzen: 19 2/3 Kilo Erbsenschrot, 29 1/2 Kilo Maisschrot, 9 5/6 Kilo Buchweizen. Geschlachtet und rein wogen die Gänse 38 Kilo; indem 1 Kilo dieses Gewichts zu 1,5 M. veranschlagt wird, haben die gemästeten Gänse nebst 4/5 Kilo Federn zu 6 M. einen Geldwerth von 63 Mark; Ankaufspreis und Fütterungskosten beliefen sich auf nur 43,4 Mark.
   b. Bei 5 Stück (Ankaufspreis 17,5 Mark) war das Mastfutter im Ganzen Folgendes: 1 1/2 Hectol. Roggen, 3 Htl. Kartoffeln, 5 Htl. Hafer. Das Schlachtgewicht betrug rein 28 1/8 Kilo, welches, wie unter a. veranschlagt, nebst Federn einen Geldwerth von 45,9 Mark repräsentirte; die Summe der Unterhaltungskosten war = 47,5 M.

Mastungs-Resultate bei Ochsen.

Ueber Mastungsresultate bei Ochsen berichtet C. J. Eisbein[1]) Folgendes:

An 19 Ochsen wurde pr. Tag und Stück verabreicht: 40 Kilo Pressrückstände, 3 Kilo Kaff, 2 Kilo Nusskuchen, 1 Kilo Malzkeime, 1 Kilo Kleie, je 1/2 Kilo eines Gemisches von Bohnen und Wicken, Hafer und Gerste, 2,5 Kilo Kleeheu und 50 Grm. Salz. In circa 2 Monaten nahmen die Ochsen um 1170 Kilo, oder pr. Tag und Stück im Durchschnitt um 1,05 Kilo an Gewicht zu; hieraus berechnet Verf. dass 50 Kilo Futtertrockensubstanz durch die Fleischproduction mit 3,52 Mark verwerthet wurden.

Arsenikbeigabe zum Futter.

Ueber Arsenikbeigabe zum Futter hat Sonnenschein[2]) Untersuchungen angestellt, welche im Auftrage des preussischen landwirthschaftlichen Ministeriums ausgeführt bezweckten, die Menge Arsen zu ermitteln, welche sich in dem Fleisch und den Organtheilen einer längere Zeit mit Arsen gefütterten Kuh vorfanden. Die Kuh hatte vom 1. Januar bis 30. Juni 1872 in steigenden Gaben von 1—4 Gr. (wohl Gran) pr. Tag im Ganzen 506,5 Grm. Arsenik erhalten. Die einzelnen Theile dieser Kuh enthielten:

		Arsenige Säure
1/2 Kilo Muskelfleisch von den Rippen		0,000191 Grm.
1/2 „ Leber	. . . .	0,000064 „
1/2 „ Lunge 2050 Grm. Urin	nach Abschätzung	0,000010 „
1/2 Kilo Milz 1/2 „ Nieren	. . . .	0,000100 „

Da 5 Milligrm. arsenige Säure im Maximum auf einmal vorgeschrieben werden dürfen, so kann man von dem Genuss des von einem mit Arsenikbeigaben gefütterten Vieh stammenden Fleisches nach obigen Zahlen um so weniger schädliche Wirkungen erwarten, als selten von einem Menschen

1) Neue landw. Ztg. 1873. 119.
2) Archiv f. Pharmazie (3). 3. 405, u. Chem. Centr.-Bl. 1873. 805.

in einem Tage ½ Kilo Fleisch verzehrt wird. Jedoch bedarf diese Frage einer eingehenden sanitätlichen Erwägung und hält Verf. Wiederholungen vorstehender Untersuchung für wünschenswerth.

Ueber die wohlthätige Wirkung des Arsens im Organismus kann man nach Verf. zwei Hypothesen Raum geben: Entweder es wirkt analog dem Phosphor auf eine vermehrte Fettbildung im Körper, oder es übt einen speciellen Reiz auf die motorischen Nerven aus. Beide Erklärungsweisen sind jedoch eben nur Hypothesen und ist nur das eine sicher, dass das Arsen selbst nichts zur Ernährung beiträgt.

Scheeren des Rindviehs.

Das Scheeren des Rindviehs lieferte W. Christiani[1]) günstige Resultate bei der Mast.

9 Stück Ochsen nahmen in 4 Wochen nach dem Scheeren pr. Tag und Stück um 2,0 Kilo, 8 Stück ungeschoren bei sonst gleicher Fütterung und Pflege nur um 1,5 Kilo pr Kopf und Stück zu.

Anm. Es sei bemerkt, dass J. Mentsiek[2]) durch Scheeren bei Kälbern ungünstige Resultate erhielt und dasselbe verwirft.

Futterconsum und Productionsvermögen von Kaninchen.

Ueber den Futterconsum und das Productionsvermögen französischer und deutscher Kaninchen von H. Weiske[3]).

Von verschiedenen Seiten ist in neuerer Zeit das Kaninchen als billiger Fleischproducent empfohlen worden; vorzugsweise die französischen Kaninchen (Lapins), welche in Frankreich und England bereits seit längerer Zeit der arbeitenden Klasse einen nicht unwesentlichen Theil ihrer Fleischnahrung liefern. Wenngleich die Zucht und Haltung dieser Thiere manche Vortheile und gerade für eine kleine Arbeiterfamilie bietet, indem dieselben nur einen kleinen Raum beanspruchen und mit allerlei Abfällen vorlieb nehmen, so ist doch zu erwägen, ob die Fleischproduction in einem angemessenen Verhältniss zum Futterconsum steht. Von vornherein ist diese Frage nicht zu verwerfen, da bekanntlich der kleinere Organismus ein bedeutenderes Nahrungsbedürfniss hat, als der grössere.

H. Weiske hat deshalb mit deutschen und französischen Kaninchen einige Versuche angestellt, welche über die Grösse des Futterconsums und der Fleischproduction dieser Thiere Anhaltepunkte geben. Es wurden 5 Abtheilungen, davon 2 mit je einem und 3 mit je 2 Stück entweder deutscher oder französischer Kaninchen im Alter von 4—5 Wochen gebildet; 4 Abtheilungen erhielten Heu und Kartoffeln nach Belieben, von Hafer wurde der einen Abtheilung ebenfalls ad libitum verabreicht, während die andere davon in kleineren zugewogenen Portionen erhielt. Eine 5te Abtheilung mit 2 deutschen Kaninchen wurde ausschliesslich mit Grünklee gefüttert. Die Menge des letzteren konnte nicht genau ermittelt werden, jedoch glaubt Verf. annehmen zu dürfen, dass dieselbe in der ganzen Versuchszeit (27. April bis 28. Sept.) 37,5 Kilo Kleetrockensubstanz betragen habe. Bei der Berechnung des Geldwerthes des verzehrten Futters hat Verf. die üblichen Handelspreise zu Grunde gelegt. Die Resultate erhellen aus folgenden Zahlen:

---

[1]) Der Landwirth 1873. No. 9.
[2]) Dieser Jahresbericht 1870/72 3. 188.
[3]) Der Landwirth 1874. 46.

1. Lebendgewichtszunahme:

Abtheilung	I.	II.	III.	IV.	V.
Kaninchen:	1 französ., (Hafer ad libitum)	1 französ.,	2 deutsche,	2 deutsche, (Hafer ad libitum)	2 deutsche (Grünklee)
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm	Grm.
27. April, Lebendgew. .	515	515	620	620	620
28. Sept., „	3340	3400	4000	4240	4600
Zunahme in 155 Tagen	2825	2885	3380	3620	3980

2. Futterconsum:

	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Heu	8,125	9,195	14,700	13,030	—
Kartoffeln	9,415	9,015	8,505	8,280	—
Hafer	13,785	9,850	11,200	14,840	—
Heureste	2,350	1,400	1,685	1,710	—

3. Geldwerth des Futters:

	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark
	2,98	2,40	2,93	3,40	2,25
½ Kilo Lebend- resp. Schlachtgewicht kostet demnach:					
½ Kilo Lebendgewicht .	0,53	0,42	0,43	0,47	0,28
½ „ Schlachtgewicht	0,72	0,57	0,59	0,65	0,49

Hiernach stellt sich das producirte Lebend- resp. Schlachtgewicht bei den Kaninchen nicht so billig, als man es nach den gegenwärtigen Anpreisungen der Kaninchenzucht erwarten sollte. Wenn man ausserdem in Betracht zieht, dass das Kaninchen viel Futter verzettelt und verschwendet, so fragt es sich, ob nicht andere Thiere, z. B. das Schwein, welches ebenfalls Abfälle der verschiedensten Art verwerthet, vor dem Kaninchen den Vorzug verdient. Jedenfalls scheint es dem Verf. geboten, die Kaninchenzucht und Haltung zunächst einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen, bevor man dieselbe als sehr lohnend und gewinnbringend der ärmeren Volksklasse empfiehlt.

VIII. Bienen- und Seidenzucht.

Fermente in den Bienen, dem Bienenbrod und im Pollen etc.

Ueber die Fermente in den Bienen, im Bienenbrod und im Pollen, sowie über einige Bestandtheile des Honigs von E. Erlenmeyer und A. v. Planta [1]).

Die Verf. beabsichtigten die Frage zu beantworten, ob die Bienen Honig und Wachs als fertige Producte in den Pflanzen vorfinden und nur eintragen, oder ob sie dieselben ganz oder zum Theil durch Umwandlung anderer Körper erzeugen. Zunächst unterwarfen sie die Frage einer Untersuchung, ob die von Fischer und von Siebold [2]) nachgewiesenen Speicheldrüsen resp. deren Secret Fermente enthalten, welche Rohrzucker und andere Kohlehydrate in Traubenzucker oder Invertzucker überzuführen

---

[1]) Sitzungsberichte d. k. bayer. Akad. d. Wissen. 1874; neues Repert. f. Pharm. **23.** 610. Das Original konnten wir uns leider nicht verschaffen, wir berichten über diese Arbeit nach: Chem. Centr. Bl. 1874. 790.

[2]) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 44.

im Stande sind. Weil es aber schwierig ist die Speicheldrüsen in hinreichender Menge herauszupräpariren, so zerlegten die Verf. 152 Arbeitsbienen in Kopf, Thorax und Hinterleib, zerquetschten diese Theile mit je gleichen Mengen Glycerin, liessen die Theile mit dem letzteren einige Zeit in Berührung und filtrirten dann die Auszüge gleichzeitig ab. Mit diesen Auszügen wurden nun zunächst Rohrzuckerlösungen, dann auch Stärkekleister und ungekochte Stärke in Berührung gebracht. Es zeigte sich, dass der Kopf- und Hinterleibsauszug Rohrzucker in 12 beziehungsweise 72 Stunden vollständig invertirten, während der Thoraxauszug bei weitem langsamer wirkte. Stärke wurde in Dextrin und Zucker übergeführt; es zeigte sich auch hier die Wirkung des Thoraxauszuges weit schwächer als die der beiden anderen Theile. Bei Versuchen mit frischem Blutfibrin wirkte der Hinterleibsauszug, wie zu erwarten war, am kräftigsten, der Kopfauszug weit schwächer und der Thoraxauszug gar nicht lösend. Verf. glaubten nun in dieser Wirkung der offenbar in dem Speichel der Bienen enthaltenen Fermente ein Mittel gefunden zu haben, um entscheiden zu können, ob die Bienen beim Einstampfen des Pollens diesem Speichel zumischen oder nicht. Sie bereiteten einen Glycerinauszug von Bienenbrod und fanden, dass dieser ähnliche, in manchen Fällen noch kräftigere Wirkungen hervorbrachte, als der Kopf- und Hinterleibsauszug. Aber auch frischer Pollen invertirte, wie ein Versuch mit dem wässerigen Auszuge von Kiefernpollen zeigte, Rohrzucker sehr lebhaft und führte Stärke in Dextrin und Zucker über.

Als die Verf. sodann die vollständig und so lange mit Glycerin erschöpften Körpertheile, bis das Filtrat keine Inversion mehr bewirkte, auf ihre invertirende Wirkung prüften, waren die Köpfe wirkungslos, Hinterleib jedoch zeigte noch kräftige, Thorax schwächere invertirende Wirkung. Ebenso wirkten die erschöpften Rückstände von Bienenbrod und Pollen noch lebhaft invertirend. Es liess sich somit in dieser Weise nicht entscheiden, ob dem Bienenbrod Speichel beigemischt ist oder nicht.

Der zweite Theil der Arbeit enthält Untersuchungen einiger Honigsorten auf Wasser-, Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt. Verf. glaubten durch dieselben einige Anhaltepunkte gewinnen zu können. Der Wassergehalt von 6 zu Gebote stehenden Honigsorten schwankte zwischen 17,5 —19,5 Proc., bei Senegalhonig war er 25,6 Proc. Der Phosphorsäuregehalt auf Trockensubstanzgehalt berechnet schwankte zwischen 0,0123 und 0,883 %, der Stickstoff zwischen 0,0781 und 0,33 %. Da auf diese Weise sich ein bestimmter Zusammenhang zwischen P_2O_5- und N-Gehalt nicht erkennen liess, lag die Vermuthung nahe, dass der Stickstoff noch in anderer Form als der von Eisweisskörpern in den Honigen vorkommen müsse. In der That konnten die Stickstoffverbindungen des einen Honigs mit 0,0781 % N in drei Gruppen zerlegt werden. Beim Kochen der filtrirten wässerigen Lösung des Honigs schied sich ein Gerinsel ab mit 0,0208 N; das zur Trockne verdampfte Filtrat gab an Alkohol Stickstoffverbindungen mit 0,0236 N ab, während der Alkoholrückstand 0,0337 Thle. N enthielt. Der in Alkohol unlösliche Rückstand des Honigs enthält ausser der N-haltigen Substanz noch gummiartige Körper, welche durch Kopfferment in Zucker umgewandelt werden.

Die Verf. untersuchten auch, aber nur qualitativ, Nektar aus den Blüthen von Fritilaria imperialis. Eiweiss konnte daraus durch Kochen nicht abgeschieden werden, doch war reichlich Stiffstoff darin vorhanden, ebenso fanden die Verf. Phosphorsäure. Der Abdampfrückstand dieses Nektars verhielt sich gegen Alkohol wie der des Honigs, aber gummiartige Körper schienen in dem Nektar in grösserer Menge vorhanden zu sein als im Honig; sie wurden ebenfalls durch Kopfferment in Zucker umgewandelt.

Schliesslich prüften die Verf., welche ihre Untersuchungen über diesen Gegenstand fortsetzen, Wachsblättchen und reine Wachswaben auf Stickstoff; die ersteren enthielten 0,5977 %, die letzteren 0,97 % Stickstoff. —

Anm.: Hieran anschliessend mag bemerkt sein, dass auch W. Henneberg nach einer kurzen Mittheilung im Journal f. Landw. 1872, 478 im Blumenstaub neben einer bisher übersehenen flüchtigen Substanz eigenthümliche Fermentstoffe fand. Ueber die Natur derselben liegen aber bis Ende 1874 keine näheren Angaben vor.

Krainer Biene.

Die Krainer Biene besitzt, wie „der Landwirth“ [1]) berichtet, neben unübertrefflicher Sanftmuth grosse Fruchtbarkeit. Die Gewichtszunahme eines Stockes vom 20. Apr. bis 1. Sept. erhellt aus folgenden Zahlen:

	Gewicht am 20. April Kilo		Gewicht am 1. Sept. Kilo
Holzgewicht des Lagerstockes . .	19,15		19,15
Bienengewicht (etwa 11,000 Stck.) .	1,10		2,70
Honigwabengewicht (1 Rähmchen) .	1,20	(Honigbrut u. Futterbrei)	5,10
Richtwachsanfänge (14 „) .	0,35	Honig (13 Rähmchen)	24,85
Futterbrei nebst Pollen	0,45		—

Die Edelkönigin hatte hiernach — (11000 = 1 Kilo = 80000 vollgesogenen Schwarmbienen) — producirt an Bienen:

	Kilo	oder	Stück	
1. Durch Schwarmabstossung . . .	2,70	„	29000	Bienen
2. Durch Vermehrung im Stock .	1,60	„	17600	„
3. Dazu gerechnet 50 % Abgang .	2,65	„	29150	„

Die durchschnittliche Eierlage, täglich 587 Stück, stieg im Monat Mai auf 1100—1200 und war am schwächsten im Monat Juli mit etwa 270 Stück täglich. Auch Teckhaus [2]) hat mit der „Krainer Biene“ günstige Erfahrungen gemacht. Dieselbe lieferte schon am 27. April 1873 bei spärlicher Frühjahrstracht einen Erstlingsschwarm und gab letzterer nach rascher Entwickelung noch 2 Jungfernschwärme, welche noch vollständig durchwinterungsfähig wurden. Auch gab ein Paarungsversuch der Nachzucht theils mit deutschen, theils mit italienischen Drohnen eine Kreuzraçe, welche an Leistungsfähigkeit nichts zu wünschen übrig liess.

---

[1]) Der Landwirth 1873. 18.
[2]) Vereinsbl. des Westf.-Rhein. Vereins f. Bienen- u. Seidenzucht 1873. 89.

Versuchszuchten mit der Seidenraupe.

In einen Jahresbericht über die Thätigkeit der Seidenbauversuchsstation in Görz hat deren interimistischer Leiter Joh. Bolle[1]) nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Seidenzucht-Campagne des Jahres 1873 eine Reihe von Versuchen über Aufzucht der Seidenraupe sowie sonstige Untersuchungen auf diesem Gebiete niedergelegt, von denen wir hier nur einen kurzen Auszug wiedergeben können.

A. Versuchszuchten.

I. Versuche über den Nutzen der Aufzuchten von isolirten Eierdepositionen.

Zu diesen Versuchen wurde gesunder wie kranker Samen[2]) verwendet und jeder in 3 Gruppen eingetheilt:

1. Zucht von Depositionen, die bis zur Einspinnung isolirt blieben.
2. Zucht von Depositionen, die bis zur 3ten und 4ten Häutung isolirt blieben; dann aber wurden die Raupen jener Depositionen, welche den gleichen Grad der Rüstigkeit zeigten, vereinigt.
3. Zucht vom abgewaschenen Samen.

Das allgemeine Resultat dieser Versuche ist der Hypothese von Pasteur[3]) (der Einzelzucht) nicht so günstig, wie man es nach Versuchen Anderer erwarten sollte. Sowohl bei den bis zum Einspinnen oder bis zu einer bestimmten Altersperiode isolirten Aufzuchten, als auch bei den Controlzuchten aus ausgewaschenem Samen wurden nicht jene Verschiedenheiten in der Gesundheit und Rüstigkeit bemerkt, auf welchen die Muthmassungen Pasteur's beruhen[3]). So wohlbegründet und vielversprechend auf den ersten Blick, schliesst Verf., die Vorschläge Pasteur's in Betreff der Regenerirung der Raçen (durch Einzelzucht) auch scheinen mögen, so glauben wir doch, dass sich dieselben nicht so leicht ausführen lassen, und wir erlauben uns daher dieselben hier näher zu prüfen".

Bezüglich dieser Ausführungen des Verf.'s verweisen wir auf das Original.

II. Versuchszuchten über den auf den Samen und die Raupen von der Dauer der Ueberwinterung, von der Zeit der Eiergewinnung und Aufzucht ausgeübten Einfluss; Wichtigkeit einiger äusserer Merkmale der Eierdepositionen und Versuche über die Erblichkeit der Schlaffsucht.

Alle Aufzuchten wurden mit isolirten Eierdepositionen bis zum Momente der Einspinnung ausgeführt, zu welcher man für die Raupen derselben Raçe gemeinschaftliche Spinnhütten errichtete. Die Depositionen für jede Partie waren nach den gewöhnlichen äusseren Merkmalen gewählt, nämlich regelmässige angehäufte und unregelmässig zerstreute Depositionen.

Bei Vergleichung der Proben von derselben Partie und derselben Aufzucht wurden keine derartigen Unterschiede bemerkt, um der Dauer der Ueberwinterung und der Zeit der Eiergewinnung und Aufzucht auf

---

[1]) Jahrbuch der K. K. Seidenbau-Versuchsstation in Görz pro 1873 von Joh. Bolle. Görz 1874.

[2]) Unter gesundem Samen versteht Verf. den nach dem Zellensystem gewonnenen, der von Partien herrührt, die ohne ein Anzeichen von Schlaffsucht zur Einspinnung gelangten, und unter krankem Samen jenen, der von schlaffsüchtigen Partien gewonnen wurde.

[3]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. S. 50.

die Gesundheit des Samens einen schädlichen Einfluss zuschreiben zu können. Die Proben der verschiedenen Partien boten alle ohne Unterschied der Schlaffsucht den gleichen Widerstand.

Die japanesischen Raçen zeigten gegen die schädlichen Einflüsse der Ueberwinterung, wie leichte aber plötzliche Veränderungen in der Temperatur, weniger Widerstandsfähigkeit, als die einheimischen Raçen. Diese schädlichen Einflüsse offenbarten sich ganz besonders in der unvollständigen Ausschlüpfung.

Auch wurde die bereits von Andern beobachtete Thatsache constatirt, dass die Gelbsucht Raupen von gesunden oder nur wenig schlaffsüchtigen Partien eher befällt, als von solchen, wo die Schlaffsucht intensiv ausbrach.

III. Versuche über den Einfluss der Raçenkreuzung auf die Widerstandsfähigkeit der Raupen gegen die Schlaffsucht.

Der Samen rührte von gesunden Zuchten her und ward nach dem Zellensystem gewonnen. Die hierzu verwendeten Raçen gehörten den einheimischen französischen und friaulischen Raçen, sowie den reproducirten Japaneser Grünspinnern an. Die Kreuzung geschah derart, dass ein Männchen und ein Weibchen der einen Raçe mit den Schmetterlingen der beiden anderen Raçen gepaart wurde.

Ein endgültiges Resultat haben diese Versuche nicht geliefert. Die Schlaffsucht brach nach der 4ten Häutung beinahe zu derselben Zeit bei allen Partien aus. Bei den Kreuzungen mit der Japaneser Raçe war jedoch ohne Ausnahme eine Neigung zum Besseren erkennbar, welche sich wahrscheinlich noch entschiedener gezeigt hätte, wenn man, anstatt einer durch 7 Jahre reproducirten, eine Original-Japaneser Raçe verwendet hätte.

Die Grösse der Cocons wurde bedeutend durch das Weibchen beeinflusst. So ergaben die Kreuzungen von Japaneser Weibchen kleinere und leichtere Cocons als die, welche von Japaneser Männchen und einheimischen Weibchen herrührten. Dieser Einfluss findet in dem Umstande seine Erklärung, dass die Grösse der Raupe und somit die des Cocon mehr oder weniger der Grösse des Eies entspricht, welches, da es sich im Schmetterlingsweibchen schon vor der Paarung vollkommen ausgebildet vorfindet, seinen Umfang durch den Einfluss des Männchens nicht verändern kann.

IV. Versuche über den Einfluss der Begattungsdauer auf den Samen.

Die Versuchszuchten wurden mit Zellengrains einheimischer und japanesischer Raçe unternommen, die von Schmetterlingen herrührten, bei denen die Begattung $\frac{1}{2}$, 1, 3, 8 und beliebig viele Stunden währte. Für jede Probe wurden 5 Eierdepositionen abgewaschen, und von diesen wählte man 200 Raupen vom ersten Tage der Ausschlüpfung. Von den Eierdepositionen von solchen Schmetterlingen, welche sich nur eine halbe Stunde begattet hatten, waren 2 bloss zur Hälfte begattet, die übrigen 3 hatten durchschnittlich 10 % gelbe Eier. Alle anderen Eierdepositionen waren vollständig befruchtet; im Durchschnitt fand man bloss 10 % gelbe Eier.

Die Versuche ergaben ferner, dass man schon mit einer Begattung von $\frac{1}{4}$ Stunde Eierdepositionen erhält, welche, obschon zum Theil nicht befruchtet, doch Räupchen geben, deren Rüstigkeit sich in Nichts von der jener Raupen unterscheidet, welche von Eierdepositionen herrühren, die durch eine Begattung längerer Dauer befruchtet worden sind.

V. Versuchszuchten, um den Einfluss der Fermente (Micrococcus in den Puppen und Schmetterlingen auf den Samen zu erforschen.

Aus dieser Versuchsreihe mögen Beobachtungen der microscopischen Untersuchungen hervorgehoben werden:

1. Es hat sich die Voraussetzung nicht bestätigt, dass, wenn der Rand der Oeffnung im Cocon, aus welchem die Schmetterlinge ausschlüpfen, durch Dejectionen befleckt ist, dieses ein Zeichen des Vorhandenseins von Fermenten sei, indem oftmals sowohl Schmetterlinge, welche beim Ausschlüpfen den Cocon befleckt, als auch solche, welche das nicht gethan hatten, von Fermenten inficirt erschienen.
2. Schmetterlinge, deren Magen- und Kloakeninhalt von schwarzbrauner Färbung war, so dass man denselben durch die Zwischenmembranen der Bauchringe beobachten konnte, enthielten fast immer grosse Mengen von Fermenten.
3. Durch die microscopische Prüfung der Schmetterlinge wurde constatirt, dass die Kettenfermente hauptsächlich in jenen Schmetterlingen sich vorfinden, welche dieselben schon im Puppenzustand enthielten.
4. Die Fermente trifft man stets in grösserer Menge in schlaffsüchtigen als in gesunden Partien an. In letzteren finden sie sich häufig nur in so geringen Spuren, dass es schwer hält, ihre Anwesenheit zu constatiren. Jedoch auch in schlaffsüchtigen Partien trifft man eine Anzahl Schmetterlinge, welche entweder frei von Fermenten sind, oder dieselben nur in äusserst kleiner Quantität enthalten.

Auf die weiteren Ergebnisse dieser wie der folgenden Versuchszuchten können wir wegen limitirten Raumes nicht eingehen. Sie beziehen sich auf:

VI. Versuche, um zu constatiren, ob die schwarzbraune Farbe der Präparate von Schmetterlingen des Seidenspinners ein Zeichen der Schlaffsucht sei?

VII. Versuchszuchten, um den Einfluss von plötzlichen Temperaturerniederungen auf zur Ausbrütung ausgelegten Samen festzustellen.

VIII. Versuche, um die vom Schimmel auf den Samen ausgeübten Wirkungen festzustellen.

IX. Aufzucht des Eichenspinners, Antherea Pernyi.

Nachdem Verf. gezeigt, dass die bei Bombyx Pernyi als auch Yama Maï[1]) auftretenden Krankheiten (die Fleckenkrankheit und Schlaffsucht) mit denen des Maulbeerspinners identisch sind und bei ersteren eben so stark um sich greifen können als bei letzterem, theilt er Gutachten verschiedener Seidenzüchter über die Aufzucht von Antherea Pernyi mit und giebt seine Ansicht kund, ob die Aufzucht des Eichenspinners in grossem Maassstabe überhaupt rathsam ist.

Verf. kennt bis jetzt keinen Besitzer einer Seidenabhasplerei, welcher die Cocons des Eichenspinners ankaufen wollte und zwar theils wegen der geringen Quantität, die jedesmal zum Verkaufe angeboten wird, theils aber wegen der Unmöglichkeit, die gewonnene Seide zu verkaufen, deren Abhaspelung überdies auch ziemlich kostspielig wird, weil sie mit Schwierigkeiten verbunden ist.

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 50.

„Obgleich es sich erwiesen hat, dass der Bombyx Pernyi mit mehr Wahrscheinlichkeit auf günstigen Erfolg gezüchtet werden kann, als Bombyx Yama Maï, so zeigt doch die Qualität des Productes beider, sowohl was die Feinheit der Seide, als auch die Unmöglichkeit anbelangt, dieselbe zu färben, keine erheblichen Verschiedenheiten. Deshalb wird diese Seide nie im Stande sein, der des Maulbeerspinners Concurrenz zu machen trotz der übertriebenen Anpreisungen von Seite Einiger, welche in der Einführung dieser neuen Seidenspinner eine Aera des Heiles für die Seidencultur zu erblicken glaubten."

In Japan wird nach Verf. die Aufzucht des Eichenspinners nur in mässiger Ausdehnung betrieben, seine Seide gelangt auf den Märkten Japans nie zum Export und der Handel, welcher damit im Inlande getrieben wird, beläuft sich höchstens auf 500 Kilogrm.

B. Wissenschaftliche Untersuchungen.

Diese erlauben keinen kürzeren Auszug; sie erstrecken sich auf:

1. Bemerkungen über die Symptomatik der Schlaffsucht.
2. Eingeschnürte Puppen.
3. Beobachtungen über die Renalgefässe der Seidenraupe.
4. Die Organismen der Schlaffsucht.
5. Beobachtungen über die Ansteckungsfähigkeit der Schlaffsucht.
6. Beobachtungen über die Schwindsucht.
7. Die Fett- und Gelbsucht.
8. Die Beschreibung eines Instrumentes zur Messung der Dicke von Objectträgern und Deckgläschen, Pachometer genannt.

Massnahmen gegen die Körperchenkrankheit der Seidenraupen.

Ueber Maassnahmen gegen die Körperchenkrankheit der Seidenraupen theilt v. Schlicht[1]) in seinem Bericht über den 3ten Congress der Seidenzüchter in Roveredo (Sept. 1872) mit, dass dieselben in Italien in der Zellengrainirung bestehen und zur Folge gehabt haben, dass die Pebrine für die Seidenzüchter Italiens als vollkommen beseitigt zu erachten ist.

Wenngleich wir schon im vorigen Jahresbericht (1870/72. III. Bd. S. 50) das Wesentlichste über dieses zuerst von Pasteur empfohlene Verfahren mittheilten, so mögen doch bei der Wichtigkeit der Sache noch einige Bemerkungen gestattet sein, wie diese Methode nach obigem Bericht in Italien gehandhabt wird.

Während das Verfahren der Zellengrainirung bei uns darin besteht, dass aus gut verlaufenden Zuchten — als solche erkennen wir diejenigen, bei welchen aus etwa 16 Grm. Grains Auslage 15—20 Kilo Cocons erzielt werden — diejenigen Schmetterlinge zur Zucht verwendet, welche äusserlich keine verdächtigen Zeichen der Krankheit sehen lassen, nämlich schwarze Flecken auf den Flügeln, bleigraue Ringe an den Körpersegmenten, verkrüppelte Flügel oder Leiber und dergleichen mehr, verfährt man in Italien viel sorgfältiger, indem man die zur Zucht verwendeten Schmetterlinge der microscopischen Untersuchung unterwirft und nur die Eier von solchen Schmetterlingen verwendet, welche sich microscopisch als frei von

[1]) Der chem. Ackersmann 1873. 72.

der Körperchenkrankheit erwiesen haben. Die microscopischen Untersuchungen werden von Mädchen ausgeführt, welche sehr bald eine grosse Fertigkeit in dem Erkennen der Cornalia'schen Körperchen, als der gefährlichen Ursache der Krankheit, erlangen. Die Procedur bei dieser Untersuchung besteht einfach darin, dass die in den einzelnen Zellen befindlichen todten Schmetterlinge (Männchen und Weibchen) in einem Mörser unter destillirtem Wasser zu einem Brei zerrieben werden, welcher der microscopischen Untersuchung dient. Finden sich darin mehrere Körperchen, so werden die Eier des betreffenden Paares gar nicht zur Zucht verwendet, zeigen sich 1 oder 2 Körperchen, so werden die Eier als verdächtig bezeichnet und gelten als eine geringere Sorte.

Die zur Grainirung bestimmten Cocons werden bis zum Ausschlüpfen etwas getrennt von einander aufbewahrt, die Paarung der Natur überlassen und sobald dieselbe erfolgt ist, je 1 Paar in ein Tüllsäckchen von grobmaschiger steifer Gaze (6 Zoll Länge und 3 1/2 Zoll Höhe) gebracht, in welchem sie bis zur microscopischen Untersuchung verbleiben. Auch werden zur Isolirung der Paare Blech- oder Glaskapseln von cylindrischer oder konischer Form, welche auf einer Pappunterlage stehen, verwendet, oder Papierkästchen, die oben mit Tüll überzogen sind. Eine unerlässliche Bedingung bei allen den zur Zellenherstellung befolgten Systemen ist die, dass die in den Zellen befindlichen Schmetterlinge in luftigen Räumen aufbewahrt werden, damit jede Möglichkeit einer Schimmelbildung oder gährenden Zersetzung der absterbenden Schmetterlinge vermieden wird.

Literatur.

Die Nahrungs- und Genussmittel des Menschen in ihrer chemischen Zusammensetzung und physiologischen Bedeutung von Leonhardt Baltzer. Nordhausen 1874. Förstemann.

Die Nahrungsmittel von Ed. Smith. Uebersetzt von J. Rosenthal. Leipzig 1874. F. A. Brockhaus.

Die Nahrungsmittel des Menschen, ihre Verfälschungen und Verunreinigungen von F. H. Walchner. Berlin 1874. Jul. Springer.

Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futterstoffe nebst 2 Farbentafeln, die procentische Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futterstoffe darstellend von Th. Dietrich und J. König. Berlin 1874. Jul. Springer.

Handbuch des Futterbaues auf dem Ackerlande und der Fütterung der landw. Hausthiere. Berlin 1874. Wiegandt, Hempel & Parey.

Jahresbericht über die Fortschritte der Thierchemie für das Jahr 1872 von Rich. Maly. Wien 1874. Braumüller.

Vorlesungen über Physiologie von Ernst Brücke. Wien 1874. Braumüller.

Compendium der Physiologie des Menschen von Jul. Budge. 3. Auflage. Leipzig 1874. Abel.

Grundriss der Physiologie des Menschen von L. Herrmann. 5. Auflage. Berlin 1874. Hirschwald.

Grundzüge der Physiologie des Menschen mit Rücksicht auf die Gesundheitspflege von Joh. Ranke. 3. Auflage. Leipzig 1874. Engelmann.

Compendium der Physiologie des Menschen mit Einschluss der Entwickelungsgeschichte von Alf. Fick. Wien 1874. Braumüller.

Ueber die Eibildung im Thierreiche von Hub. Ludwig. Würzburg 1874. Stahel.

Descendenzlehre und Darwinismus von O. Schmidt. Internationale Bibliothek. 1874.

Die Bildung des Knochengewebes von Ludw. Stieda. Leipzig 1873. Engelmann.

Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen von Alb. Kölliker. Leipzig 1873. F. C. Vogel.

Ueber das physikalische Princip der Lungenathmung von Siegfr. Wolffberg. Bonn 1873. Cohen & Sohn.

Die Körperwärme des Menschen, Studien von Th. Jürgensen. Leipzig 1873. F. C. W. Vogel.

Untersuchungen über den Verdauungsapparat der Neugeborenen von Zweifel. Berlin 1874. Hirschwald.

Die Ernährung der landw. Hausthiere von Will. Löbe. 2. Ausg. Leipzig 1873. H. Schmidt.

Die zweckmässige Ernährung des Rindviehes von Jul. Kühn. 6. Aufl. Dresden 1873. Schönfeld's Verlag.

Die Rindviehzucht von M. Fürstenberg und O. Rohde. Berlin 1873. Wiegandt, Hempel & Parey.

Zusammengefasste Grundsätze über Zucht und Haltung der Pferde u. Rinder mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Alpenländer von G. v. Wachtler. Wien 1873. Gerold's Sohn.

Die landwirthschaftliche Thierkunde und Thierzucht von Th. Adams. Augsburg 1873. Lüderitz.

Die Rindviehzucht im landwirthschaftl. Betriebe und die Mittel zur Hebung derselben von C. Petersen. Danzig 1874. Kafemann.

Thierproductionslehre von Rud. Weidenhammer. Leipzig 1874. Quandt & Händel.

Die Rindviehzucht. Anleitung zur Züchtung und Haltung des Rindes für mittlere und kleinere Grundbesitzer von B. Zielke. Berlin 1874. Wiegandt, Hempel & Parey.

Das Scheeren unserer Hausthiere von A. Rueff. Berlin 1873. Wiegandt, Hempel & Parey.

Die Schweinezucht von O. Rohde. Berlin 1873. Wiegandt, Hempel & Parey.

Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkte von J. Bohm. Berlin 1873. Wiegandt, Hempel & Parey.

Die Kaninchenzucht oder Anleitung mit geringen Kosten und Raumersparniss durch rationelles Verfahren ein rentables Unternehmen zu begründen von M. Redares. 5. Aufl. Aus dem Französischen bearbeitet von Rob. Oettel. Weimar 1874. F. B. Voigt.

Das zahme Kaninchen ein nutzbares Hausthier. Leichtfassliche Anleitung zur gewinnbringenden Zucht desselben. 2. Aufl. Dessau 1873. Reissner.

Das französische Kaninchen und dessen rationelle Zucht in Deutschland von H. F. Schiffmann. 3. Aufl. Berlin 1874. Wiegandt, Hempel & Parey.

Anleitung und Grundriss zur französischen Kaninchenzucht nach A. Séguin bearbeitet von F. Havemann. 2. Aufl. Quedlinburg 1874. Ernst.

Das Kaninchen, dessen Beschreibung, rationelle Behandlung u. Züchtung von W. Hochstetter. 4. Aufl. Stuttgart 1874. Schickhardt & Ebner.

Die Hasenkaninchen (Lapins) und deren rationelle Zucht, Pflege und Mästung von A. F. Lossow. 2. Aufl. Berlin 1874. Lorentz.

Practisches Handbüchlein in der Kaninchenzucht von J. F. Pesche. 1. u. 2. umgearbeitete Aufl. Passau 1874. Bucher.

Die Geflügelzucht in ihrem ganzen Umfange von Mart. Fries. Stuttgart 1874. Neff.

Die neue, nützlichste Bienenzucht oder der Dzierzonstock, dessen Zweckmässigkeit zur Honiggewinnung und zur Vermehrung der Bienen von Ludw. Huber. 5. Aufl. Strassburg 1873. Schaunburg.

Kurzer Abriss der Bienenzucht von Aug. v. Berlepsch. 3. Aufl. Mannheim 1873. Schneider.

Die Biene u. ihre Zucht mit beweglichen Waben in Gegenden ohne Spätsommertracht von Aug. v. Berlepsch. 3. Aufl. 1873. Ebendaselbst.

Des Bienenzüchters Leitfaden etc. von N. H. und H. A. King. 16. Ausg. Philadelphia 1873. Schaefer & Konradi.

Bienenbüchlein. Eine einfache Anleitung zur Verbesserung der Bienenzucht in Körben und Kästen von Seb. Kneip. Memmingen 1873. Hartnig.

Die Bienenzucht von Joh. Mart. Dollinger. 3. Aufl. München 1874. Beck.

Jahrbuch der K. K. Seidenbau-Versuchsstation in Görz für das Jahr 1873 von Joh. Bolle. Görz 1874.

Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Referent: **Dr. A. Hilger,**
Professor der Universität Erlangen.



I. Gährung. Fäulniss.

Hefe (Mucorineae) Gährungserscheinungen.

O. Brefeld[1]) beobachtete, dass Mucor racemosus, in geeigneter Nährflüssigkeit cultivirt, Kugelhefesprossung bilde, indem die Kohlensäure eine allmälige Kürzung der Keimschläuche bedingt, die schliesslich Hefebildung veranlasst. Wasserstoffgas kann dies nicht hervorbringen. Auch andere Mucorarten können z. B. im Citronensaft ähnliche Sprossungsformen bilden. Van Tieghem et G. de Monnier. Recherches sur les Mucorinées. (Ann. des sciences natur. T. XVII.)

Gunning[2]) theilt mit, dass die Bierhefe durch Behandeln mit Glycerin ihre Fermenteigenschaften fast ganz einbüsst, dieselben aber wiedergewinnt, sobald dasselbe Glycerinextract zugesetzt wird.

A. Fitz[3]) beobachtete bei einer grösseren Versuchsreihe über Gährung mittels Mucor Mucedo, dass im allgemeinen die Mucorgährung analog der Gährung mit Sacharomycesarten (Hefe) verläuft. Interessant sind zwei Resultate: 1. Das Verhältniss zwischen Alkohol und Kohlensäure ist dasselbe, wie bei der Sacharomycesgährung, auch Bernsteinsäure tritt auf; 2. die Anhäufung von Alkohol über 3½ % ist bei der Mucorhefe unmöglich, da dieselbe bei höherem Alkoholgehalt abstirbt. Eine alkoholische Gährung ist daher mit Mucorhefe nicht zum Abschlusse zu bringen.

J. Wiesner[4]) versuchte, frische Presshefe in die Ascusfruchtform überzuführen, jedoch ohne Erfolg; aber neben der Ausbildung von Schimmelpilzen fand sich unter Hunderten von Hefezellen nur Eine, welche wirklich Tochterzellen nach der von Reess beschriebenen Weise lieferte.

L. Cienkowsky[5]) untersuchte die verschiedenen Pilze der Kahmhaut, Mycoderma vini, Oidium lactis, Chalara und fand bei ersterem eine Sporenbildnng, welche mit der von Sacharomyces übereinstimmt.

G. David[6]) beobachtete bei Gährungsversuchen mit Assmannshäuser Rothwein die auftretenden Sacharomycesarten und fand Saccharomyces

---

[1]) Flora 1873.
[2]) Maandblatt vor Naturvetenskappen 1873.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1873.
[4]) Rohstoffe des Pflanzenreiches 1873.
[5]) Mél. biol. St. Petersb. 1874.
[6]) Annal. d. Onologie 1874.

apiculatus, ellipsoideus und Reessii, Formen, die auch bei der Gährung des Rheinweissweines auftreten. An den drei Pilzen beobachtete Verf. durch Cultur aufgekochter Mohrrüben die Sporenbildung.

E. Schuhmacher[1]) liefert Beiträge zur Vermehrungsfrage der Hefe durch endogen entstehende Zellen (Reess Ascosporen) und zur Lebensfähigkeit der Hefezellen bei niederen Temperaturen. Die Schlussresultate der ausgedehnten Versuchsreihen lassen sich zusammenfassen in nachstehende Sätze: 1. Die Branntweinhefe bildet unter bestimmten äusseren Bedingungen, gleich der Bierhefe, sog. Ascosporen; 2. die Ascosporenbildung tritt bei der Branntweinhefe viel später ein, als unter ähnlichen Bedingungen bei der Bierhefe; 3. für die Cultur der Branntweinhefe behufs Erzeugung von Ascosporen eignet sich besonders Schwarzbrod oder Kartoffeln (frische); 4. die bis jetzt angewandten Temperaturerniedrigungen bis — 113 ⁰ C. vermögen die Hefezellen nicht zu tödten; 5. das Gefrieren frischer Presshefe vermindert die Gährkraft derselben; 6. tiefere Kältegrade als — 5 ⁰ C. beeinträchtigen nur in geringem Grade das Gährvermögen der Hefe.

Pasteur[2]) beobachtete, dass der Kahm des Weines (Mycoderma Aceti) sich in Hefe (untergährige) verwandeln lässt, d. h. in Zellen, die Alkoholgährung veranlassen, aber sich nicht vermehren.

Bersch[3]) giebt als die günstigste Temperatur für die Entwicklung der Sacharomyces-Mycoderma Reess, des Pilzes des Weinkahmes, zwischen 16—30 ⁰ C.

J. Duval[4]) berichtet, bezugnehmend auf seine 9 Jahre hindurch fortgesetzten Versuche, dass fertige Hefe niemals in der Luft beobachtet worden sei, und dennoch die Hefe aus der Luft stamme; dieselbe sei eine durch Versinken von Pilzsporen, aus der Luft herabgefallene, in einer gährungsfähigen Flüssigkeit veränderte Form, welche aus eben diesen Sporen erst entsteht. Aus diesen Pilzsporen, aus der Luft gefallen, können auf der Oberfläche der Flüssigkeit Schimmelbildungen entstehen, oxydirend wirkend, in der Tiefe aus kleineren Zellen bestehende Formen, die Zucker in Kohlensäure und Alkohol spalten. Sporen von exosporischen Schimmelpilzen und Algenzellen niederer Ordnung (Protococcus etc.) konnten Hefewirkungen veranlassen.

(Bezüglich der Hefefrage haben wir es mit zwei Partheien zu thun, den Monomorphisten und Heteromorphisten. Erstere nehmen die Hefe als Organismen sui generis, letztere behaupten, dass die Hefen nur einzelne Lebensstufen verschiedener mycelführender Schimmelpilze seien, wodurch der Begriff der Specialität der Gährungen nicht in die eigenthümliche Natur des Gährungspilzes fallen würde, sondern in die physikalische und chemische Beschaffenheit der Medien. Die Monomorphisten behaupten, dass die Mucorhefe formell nicht identisch sei mit Bierhefe, Wein- und anderen Hefen. Die Heteromorphisten dagegen wollen aus Mucorhefe in wenigen Generationen Bierhefe gezüchtet haben. Die Mucorgährung ist vom chemischen Standpunkte aus eine richtige Alkoholgährung. Der Referent.)

---

[1]) Sitzungsb. d. k. k. Acad. d. Wissenschaften. Wien 1874.
[2]) Compt. rend. 1873. 77.
[3]) Krankheiten des Weines 1873.
[4]) Compt. rend. 1873.

P. Schützenberger[1]) stellte Versuche an über die Veränderungen der Hefe bei Abwesenheit von Zucker und Ausschluss von Sauerstoff, welche beweisen, dass die Hefe bei fehlender Nahrung ihre sie zusammensetzenden Stoffe allmälig löslich macht. Das Hefenextract, welches Verf. auf diesem Wege erhielt, enthält reichlich phosphorsaure Salze, einen gummiähnlichen Körper, Leucin und Tyrosin, ausserdem Carnin, Xanthin, Quanin, Hypoxanthin.

A. Béchamp[2]) nimmt für verschiedene von Schützenberger beobachtete Thatsachen die Priorität in Anspruch und verweist auf seine frühere Arbeit. (Compt. rend. Bd. 74. 184.)

L. Pasteur[3]) hat durch Versuche gezeigt, dass Hefe im Stande ist, zu wachsen in einer Flüssigkeit, die neben reinem Zucker, Ammon, Phosphorsäure, Schwefelsäure mit Alkalien oder alkalischen Erden enthält, so dass der Kohlenstoff der Hefe nur von dem Zucker, der Stickstoff vom Ammon, der Phosphor und Schwefel von der Phosphor- und Schwefelsäure genommen wird. Zuletzt wendet sich der Verf. gegen die von Trécul behauptete Verwandlung der Hefe in Penecillium glaucum, auf Versuche gegründet.

Gegen letztere Behauptung tritt wieder Trécul[4]) auf ohne schlagende Beweisführung.

Gährung.

K. H. Hoffmann[5]) giebt eine Uebersicht über die verschiedenen Gährungstheorien. Die katalytische Theorie nach Berzelius hält er für die richtige.

A. Coulier[6]) unterscheidet Bier-, Butter-, Essig-, Weinsäuregährung, welche durch organisirte Fermente verursacht werden. Die Glycosegährung verlangt als Bedingung organisirte Fermente.

H. F. Brown[7]) zeigte, dass die Alkoholgährung unter vermindertem Luftdrucke in auffallender Weise verzögert wird.

Schützenberger und Quinquaud[8]) zeigten, dass die Sauerstoffaufnahme durch die Hefe zehnmal stärker als bei Elodea canadensis sei, bei Tag und Nacht gleich und zwischen 10 und 50° C. am stärksten stattfinde.

Schützenberger[9]) zeigte später, dass Hefe zur Umwandlung des arteriellen Blutes in venöses ausserhalb des Organismus benutzt werden könne und studirte auch die Einwirkung von Sauerstoff resp. Luft auf Hefe, in Wasser vertheilt, wobei sich zeigte, dass mannigfaltige Zersetzungen der Hefe eintreten, Arabin, Tyrosin, Leucin, Guanin, Xanthin, Sarkin und Carmin.

---

[1]) Comptes rendus 1874.
[2]) Ibidem. 645.
[3]) Ibidem. 213.
[4]) Ibidem.
[5]) Mittheilungen des ärztlichen Vereines. Wien 1873.
[6]) Gaz. hebdom. 1873.
[7]) Naturforscher 1874.
[8]) Compt. rend. 1873.
[9]) Bullet. d. l. soc. chem 21.

O. Brefeld[1]) legt uns Resultate vor, hervorgegangen aus einer grossen Versuchsreihe über Entwicklung der Hefe und Gährungserscheinungen. Bevor wir jedoch die Resultate mittheilen, dürfte wohl eine kurze Uebersicht über die bisher bekannten Gährungstheorien am Platze sein. — Cagniard de Latour und Schwann waren die ersten, welche 1836 und 37 beobachteten, dass die Hefe ein Organismus sei, der beim Wachsthum die bei der Gährung des Zuckers auftretende Kohlensäure und Alkohol erzeugen könne. Schwann zeigte ferner, dass die Gährung nicht eintreten könne, wenn man die Hefe tödtete; ausserdem vermuthete er, dass die Hefekeime aus der Luft stammen. Berzelius und Mitscherlich (1843 und 1845) nahmen an, dass die Hefe als Contactsubstanz auf den Zucker einwirke und denselben in Kohlensäure und Alkohol spalte. Liebig stellte in derselben Zeit die erste Gährungstheorie auf, nach welcher er die Hefe als Ferment, ähnlich wie Emulsin wirkend, auffasst und ihre Wirkung identificirt mit einem in Zersetzung befindlichen Eiweisskörper, der diesen Zustand andern in Ruhe befindlichen mitzutheilen vermag und in Folge dessen Zersetzungen herbeiführt.

Dagegen erschien Traube, 15 Jahre später, mit einer 2ten Gährungstheorie, welche die Fermente als aus der Hefe hervorgegangen betrachtet, nicht isolirbar, aber mit der Fähigkeit begabt, Sauerstoff aufzunehmen und denselben auf andere Körper zu übertragen. Es folgte Pasteur im Jahre 1857, der die Entdeckung nochmals machen musste, dass die Hefe ein Organismus sei, und welcher im Laufe seiner Untersuchungen die Thatsache feststellte, dass die Gährung ein Vorgang der Lebensthätigkeit der Zelle sei und mit der Entwicklung der Vermehrung der Hefezelle Hand in Hand gehe. Seine Theorie, die er aufstellte, lautet: Bei Gegenwart von freiem Sauerstoff lebt die Hefe, wie jeder andere Organismus und erzeugt keine Gährung. Findet sie keinen Sauerstoff mehr, so entnimmt sie denselben sauerstoffreichen Verbindungen, bei der Gährung dem Zucker, wodurch der Gleichgewichtszustand gestört wird und Kohlensäure, Alkohol, Bernsteinsäure und Glycerin entstehen. Die Hefe hat daher eine doppelte Lebensweise: als Pilz bei Gegenwart von Sauerstoff und als Ferment bei Luftabschluss.

Liebig war gezwungen, wollte er die Pasteur'sche Theorie nicht acceptiren, eine neue Theorie zu schaffen, die er auch in der That vor 6 Jahren in Folgendem darlegt: Die Hefe besteht aus Pflanzenzellen, die sich in einer Flüssigkeit entwickeln und vermehren, welche Zucker, ein Albuminat und verwandte Körper enthält. Nur durch die Vermittlung von Hefezellen kann ein Albuminat und Zucker zu der eigenthümlichen Verbindung zusammentreten, in welcher sie als Bestandtheil des Pilzes eine Wirkung auf den Zucker ausübt. Wächst der Pilz nicht mehr, so löst sich das Band, welches die Bestandtheile des Zelleninhaltes zusammenhält und es ist die in demselben eintretende Bewegung, wodurch die Hefezellen eine Verschiebung oder eine Spaltung der Elemente des Zuckers bewirken. Liebig meint demnach, der vitale Vorgang und die chemische

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher 1874. 1. Heft.

Zersetzung der Gährung sei auseinander zu halten. Pasteur aber betrachtet die Gährung als den Ausdruck der Lebensthätigkeit des Hefepilzes, aber unter besonderen Bedingungen, bei Ausschluss von freiem Sauerstoff. — Brefeld legt nun, auf Grund exacter Versuchsreihen, zunächst folgende Sätze über das Wachsthum der Hefe und die Gährung vor:

1. Die Alkoholhefe hat, wie alle Pflanzen, zu ihrer vegetativen Entwicklung und Vermehrung die Einwirkung von freiem Sauerstoff nöthig.
2. Bei Luftabschluss, bei Abschluss von freiem Sauerstoff kann die Hefe nicht wachsen.
3. Es ist unrichtig, anzunehmen, dass die Hefe statt freien, gebundenen Sauerstoff für ihre Entwicklung und Vermehrung aus Zucker etc. entnehmen kann.
4. Es ist weiter unrichtig, dass der Process der Gährung darauf beruht, dass die Hefe von gebundenem Sauerstoff vegetiren kann.
5. Die nicht wachsende, vom Zutritt freien Sauerstoffes abgeschlossene Hefezelle erregt in Zuckerlösungen alkoholische Gährung.
6. Die Gährung ist hier der Ausdruck eines abnormalen, unvollkommenen Lebensprocesses, bei welchem die zur Gährung nöthigen Stoffe, Zucker, stickstoffhaltige Bestandtheile, mineralische Bestandtheile und freier Sauerstoff, nicht alle gleichzeitig und harmonisch zusammenwirken zum Wachsthum der Hefe. Der hierzu allein aufgenommene Zucker (im Missverhältniss aufgenommen) wird von der Hefezelle in Kohlensäure und Alkohol zersetzt wieder ausgeschieden. Dieser abnormale Lebensprocess kann von der Hefe wochenlang fortgesetzt werden.
7. Die Hefezelle hat grosse Anziehung zum freien Sauerstoff, sie vermag in Kohlensäure zu wachsen, die weniger als $^1/_{6000}$ Volumen freien Sauerstoff enthält und den Sauerstoff vollständig aufzunehmen. Diese Anziehung zum freien Sauerstoff kommt den niederen Pilzen, mit Ausnahme von Mucor racemosus und seiner Verwandten, nicht zu. Die Hefe ist daher ein sehr feines Reagens auf Sauerstoff.
8. Durch die starke Anziehung der Hefe zum freien Sauerstoff mit der Eigenthümlichkeit, in Flüssigkeiten zu leben, sich schnell zu vermehren und zu wachsen, tritt in den flüssigen Medien, worin die Hefe wächst, leicht Mangel an freiem Sauerstoff und damit die Erscheinung der Gährung ein, wie z. B. in den Brauereien.
9. Es können daher in einer Flüssigkeit Gährung und Wachsthum zu gleicher Zeit eintreten, wenn auch ihre Oberfläche mit der freien Luft in directer Berührung steht. — Weder vom theoretischen noch practischen Gesichtspunkte aus ist die Möglichkeit ausgeschlossen, dass Gährung und Wachsthum in einer Hefezelle zugleich stattfindet, dass also die wachsende Hefezelle den im Missverhältnisse zum gebotenen freien Sauerstoff aufgenommenen Zucker vergähre.

A. Mayer[1]) suchte die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft auf Bierhefezellen in Zuckerlösung experimentell festzustellen und vermuthet, da keine sehr auffälligen Unterschiede in der Raschheit der Vergährung

[1]) Landwirthsch. Versuchsstat. 1873.

und Hefevermehrung aufgefunden wurden, dass die Hefe keinen freien Sauerstoff an Stelle des Gährungsvorganges athme. Es wurde mit Luft- und Kohlensäurestrome gearbeitet und auch ohne Beide. Bei der Lüftung mit Luft schien eine raschere Gährung und Hefevermehrung einzutreten. Der Verfasser machte ausserdem die weiteren interessanten Beobachtungen, dass der Bierhefepilz in Zuckerlösungen bei 51—54° C. zu Grunde geht, aber die Gegenwart von bis 1/8 % Blausäure ertragen kann.

A. Mayer[1]) unterzieht die Brefeld'sche Arbeit einer experimentellen Kritik. Indem er die Resultate Brefeld's anerkennt bezüglich des Auseinanderhaltens der Gährungserregung und des Hefewachsthums gegenüber Pasteur, sucht er durch verschiedene Versuche zu beweisen, dass der Brefeld'sche Ausspruch: „athmende und sprossende Hefezellen erregen keine alkoholische Gährung der umgebenden Zuckerlösung" nicht durch Beweise gerechtfertigt ist. Die Behauptung zu begründen, dass in dem Momente, in welchem der Sauerstoff aufhört, die Gährung beginnt, dürfte nach Mayer's Erfahrungen sehr schwer sein. Ein Zwischenstadium muss vorhanden sein, in welchem trotz Anwesenheit von Sauerstoff Gährung entsteht, Hefesprossung und Gährung gleichzeitig vorhanden ist, nach Brefeld also isolirte Zellen im ruhenden Zustande verharren. —

J. Moritz[2]) weist auf Grund ausführlicher Untersuchungen (Lüftungsversuchen etc.) die Brefeld'schen Sätze zurück. Hefewachsthum und Gährung stehen in der That in einer gewissen Proportionalität zu einander.

O. Brefeld erwidert an demselben Orte und wirft Moritz unrichtige Auffassung vor, worauf Moritz auf seinen früheren Behauptungen stehen bleibt.

M. Taube[3]) theilt mit, dass fein zertheiltes Platin ebenfalls bei einer Temperatur von 150—160° Zucker und Kohlensäure und einen anderen flüchtigen Körper spalten könne, wahrscheinlich Essigäther.

Derselbe[4]) veröffentlicht Versuche, schon vor Publication der Brefeld'schen Arbeit begonnen, über das Verhalten der Hefe in Sauerstofffreien Medien, im Jahre 1873 begonnen, und kommt zu nachstehenden, den Brefeld'schen Sätzen theilweise vollkommen widersprechenden Resultaten:

1. Hefenkeime entwickeln sich ohne freien Sauerstoff, selbst in dem ihrer Entwicklung günstigsten Medium, Weintraubensafte, nicht.
2. Dagegen vermag sich die Hefe, entwickelt, auch ohne Sauerstoff in geeigneten Medien zu vermehren.
3. Die Behauptung Pasteur's ist unrichtig, dass die Hefe bei Luftabschluss den zur Vermehrung nöthigen Sauerstoff aus dem Zucker entnehmen könne; denn ihre Vermehrung hört auf, wenn noch sehr viel Zucker unzersetzt vorhanden ist. Die beigemengten Eiweisskörper sind es, welche die Hefe zur Vermehrung verwendet.
4. Hefe verursacht in reiner Zuckerlösung alkoholische Gährung, auch

---

[1]) Berichte der chem. Gesellschaft. 1874.
[2]) Ber. der chem. Gesellsch. 1874.
[3]) Ibidem. Berlin 1874.
[4]) Ibidem. 1874. Juni.

bei Abschluss jeder Spur Sauerstoff und ohne sich zu vermehren. Die Behauptung Pasteur's; die Gährung des Zuckers sei an den Process der Organisation der Hefe geknüpft, ist unrichtig.

5. Während Weintrauben bei Ausschluss der Luft Alkohol aus ihrem Zucker erzeugen, auch wenn sie stark verletzt sind, hat der Saft der Trauben, ausgepresst, diese Eigenschaft nicht mehr.
6. Hieraus ist aber nicht mit Nothwendigkeit zu schliessen, dass die alkoholische Gährung ein vitaler, von der Lebensthätigkeit der Zellen abhängiger Process sein müsse.

H. Struve[1]) erinnert mit Bezug auf Traube's Mittheilungen an einen Versuch von ihm und Döpping, wonach die Gährung der Trauben nicht durch Hefezellenbildung bedingt ist; dieselbe ist eine secundäre Erscheinung, hervorgebracht durch die Einwirkung von Luft auf Traubensaft. Die Gährung erfolgt auf gleiche Weise in einer Atmosphäre von Wasserstoff wie in einer von Kohlensäure.

M. Traube erwidert hierauf in derselben Zeitschrift, dass er gerne die Priorität insoferne abtritt, als die beiden Forscher die ersten waren, welche eine alkoholische Gährung der Traube ohne Hefe chemisch und microscopisch festgestellt haben. Aber nicht der Traubensaft gährt ohne Hefe, sondern bloss die unversehrten Parenchymtheile derselben.

Auch Fr. Mohr[2]), der Sachverständige auf allen Gebieten der Wissenschaft, lässt sich hören und hält die Brefeld'schen Thatsachen für absolut falsch, indem er Arbeiten und Erfahrungen von sich, van de Broeck, Anthor citirt, die aber kaum gegen Brefeld schlagend sind.

In nicht gerade, einer wissenschaftlichen Controverse würdigen, Weise erwidert Brefeld (in den Berichten der d. chem. Ges.) auf Traube's Sätze in widersprechender Weise, Traube unrichtige Schlüsse bei Sätzen 1 und 2 vorwerfend u. s. w., worauf wir abermals eine Antwort Traube's hören, der sehr scharf seine früheren Beobachtungen und Resultate gegen Brefeld tadelt. Bezüglich des weiteren Inhalts müssen wir auf die Originale verweisen.

Pasteur, Lechartier und Bellamy[3]) constatirten, dass ihre früheren Beobachtungen, wonach Früchte bei Luftabschluss Kohlensäure langsam entwickeln und dann Alkohol enthalten, ohne geringste Spur eines Fermentes, auch bei Aepfeln, Birnen, Kirschen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Feigen, Gerste, Kartoffeln, Kirschbaumblättern etc. stattfinden. Unter guten Bedingungen tritt ein Moment ein, in welchem die Frucht, selbst bei monatelanger Dauer, keine Kohlensäure mehr entwickelt. Die Früchte behalten ihr äusseres Ansehen bei, aber das Innere ist tief verändert, die Zellen sind fast vollständig zerstört und die ganze Frucht bildet im Innern eine breiige Masse. Der Fruchtkeim ist ebenfalls zerstört. Mit der Luft in Berührung gebracht, gehen die Massen rasch in Fäulniss über.

O. Brefeld[4]) hat die Frage nach der Bedeutung der Gährung für

---

[1]) Berichte d. chem. Gesellsch. Berl. 1874. 7. H.
[2]) Ibidem. 1874.
[3]) Compt. rend. 1874. (November.)
[4]) Verhandlungen der phys.-medic. Gesellschaft. Würzburg 1874.

das Leben der Hefe genauer studirt und die Gährungserregung durch andere Pflanzen veranlasst. Wir erhalten zunächst über die von Mucor erregte Gährung Nachricht und theilen noch sämmtliche Sätze mit, die der Verfasser aufstellt:

1. Die Mucorinen vermögen in zuckerhaltigen Nähr-Lösungen Alkohol zu erzeugen, ebenso wie die Bierhefe Sacharomyces.
2. Die Erscheinung der Gährung tritt bei ihnen unter denselben Umständen auf, wie bei der Hefe und vollzieht sich unter denselben äusseren Erscheinungen an den lebenden Zellen wie dort.
3. Wenn die Mycelien der Mucorinen die zum normalen Wachsthum nothwendigen Nährstoffe oder auch nur einen von diesen in Nährlösung aufgezehrt haben und dann nicht mehr weiter wachsen können, schicken sie sich zur Fructification an. Da diese in der Flüssigkeit nicht möglich ist, so zersetzen sie den Zucker in Kohlensäure und Alkohol und es ist die bei dieser Zersetzung — der Gährung, wie man zu sagen pflegt — frei werdende Kohlensäure, welche die Mycelien an die Oberfläche treibt, um dort mit Hilfe des Sauerstoffes der Luft fructificiren zu können.
4. Werden die Mycelien in Gefässen, die von der Luft abgeschlossen sind, oder sonst durch öfteres Schütteln und Untertauchen an der Fructification in der Länge der Zeit gehindert, so geht die Gährung im Laufe von Wochen oder Monaten langsamer, als dies bei der gewöhnlichen Hefe geschieht.
5. Die Gährung ist im Anfange am stärksten, nimmt aber, wenn die Zellen abzusterben beginnen, allmälig ab; ebenso kann durch zu viel abgeschiedenen Alkohol die Action der Gährung gehemmt und schliesslich ganz gehindert werden, ohne dass aber durch ihn die noch lebenskräftigen Zellen sogleich getödtet werden.
6. Es steht fest, dass die Gährung auch dann fortdauert, wenn die Zellen schon abzusterben beginnen, es ist aber nicht sicher, sogar unwahrscheinlich, dass sie bis zum Tode, bis zum vollständigen Absterben der Zelle anhält.
7. Die Gährung ist begleitet von einer nicht unbeträchtlichen Säurebildung und ausserdem charakterisirt für den einzelnen Mucor durch das Auftreten eines bestimmten, meist höchst angenehmen Aromas, welches mit den Gerüchen übereinstimmt, die sich an feinen Obstsorten und Melonen mit dem Eintritte der Reife zeigen.
8. Weil mit länger fortdauernder Gährung die Mycelien auch anfangen abzusterben, so hören von der Zeit an, wo dies geschieht, die Producte auf, reine zu sein, es mischen sich die Zersetzungsproducte der absterbenden Zellen mit den bis dahin reinen Producten der Gährung, der blossen Zuckerzersetzung.
9. Die Mycelien nehmen an Gewicht ab mit der Gährung, um so mehr, je weiter die Vergährung fortschreitet. Die Gewichtsabnahme ist am bedeutendsten, wenn die Zellen ganz abgegohren und später abgestorben sind.
10. Unter den Mucorinen ist die vergährende Kraft am grössten bei Mucor racemosus; sie nimmt von da nach den höchsten Formen zu

stetig ab; trotzdem ist sie geringer bei Mucor racemosus, als bei der gewöhnlichen Hefe.

11. Die Mucorinen zeigen die Erscheinung der Gährung nur, wenn sie in zuckerhaltigen Flüssigkeiten leben, in welchen es ihnen nicht möglich ist, ihren natürlichen Lebenslauf ohne äussere Hülfsmittel zu vollenden; auf festem Substrate dagegen, auf welchem sie als gemeine Schimmelpilze in der Natur gewöhnlich angetroffen werden, wo sie alle Lebensacte ungetrübt und ungehindert vollziehen können, ist keine Spur von Gährung bei ihnen wahrzunehmen.
12. In dieser Thatsache liegt es auf das Klarste und Unzweifelhafte ausgesprochen, dass die Erscheinung der Gährung nur ein Hülfsmittel ist, den Pilz in seinen Lebensfunctionen unter ganz bestimmten äusseren Verhältnissen zu unterstützen. Sie fällt in die Kategorie der blossen Anpassungserscheinungen, durch die es hier den Pilzen möglich wird, dann, wenn sie den in der Flüssigkeit gelösten Sauerstoff (oder auch die übrigen Nährstoffe) verzehrt haben, an die Oberfläche derselben wieder zu ihm zu gelangen, um dort ihren Lebensabschluss zu vollziehen, mit Hülfe des freien Sauerstoffes fructificiren zu können, oder auch, wenn die Nährlösung es gestattet, noch weiter zu wachsen.
13. Die Gährungserscheinung ist eine weitere Compensation einer ersten Anpassung der Pilze (natürlich sind hier nur diejenigen verstanden, welche Gährung erregen) an die flüssigen Medien, worin sie, verbunden mit grosser Energie des Wachsthumes in kurzer Zeit den Sauerstoff mit grosser Energie vollständig verzehren, dessen sie für die weitere Entwicklung bedürftig sind, den sie allein durch Auftreiben an die Oberfläche wieder erreichen können.
14. Sie haben zu diesem Zwecke die Fähigkeit erlangt (und zu solcher Vollkommenheit ausgebildet), den Zucker zu zersetzen und Alkohol und Kohlensäure, welche, in Blasenform entweichend, den Pilzen als Schwimmer dient und sie an die Oberfläche führt.
15. Eben weil die Gährung nur eine Anpassungserscheinung ist, ist die Thatsache begreiflich, dass dieselbe sowohl in dem Acte der Zersetzung als auch durch den Verlust des für das Leben entbehrlichen Zuckers zunächst nicht sichtbar störend in die Lebenskraft des Organismus eingreift; dies geschicht erst in der Länge der Zeit, wo mit noch fortdauernder Gährung die Zellen anfangen zugleich abzusterben.
16. Als blosse Anpassungserscheinung, die Lebensfunction gewisser Pilze unter bestimmten Umständen, in bestimmten Stadien der Entwicklung zu unterstützen, treffen wir sie naturgemäss nur bei solchen an, wo sie nützlich und vortheilhaft ist d. h. bei solchen, welche natürlich in flüssigen Medien leben können und sich diesen angepasst haben; bei allen anderen fehlt die Erscheinung der Gährung, weil sie überflüssig ist.
17. Die Gährung tritt am ausgebildetsten bei solchen Pflanzen auf, die meist in Flüssigkeiten leben, zum Theil auf sie angewiesen sind; sie

ist weniger entwickelt bei solchen, die, so zusagen, amphibisch leben, die der Zufall bald auf festes Substrat bald auf Flüssigkeiten führt.

18. Wenn man die Erscheinung der Alkoholgährung systematisch verfolgt, so findet man jetzt, dass sie bei der Hefe, dem Sacharomyces, welcher sich der Lebensweise in Flüssigkeiten am vollkommensten angepasst hat, plötzlich auftritt, und dass sie sich nach den Mucorinen zu, welche der Hefe nicht ferne stehen, allmälig verliert.
19. Es steht dieser Thatbestand im vollkommensten Einklang mit der Anpassung: Sie ist da aufgetreten, systematisch unverbunden, wo sie nöthig und nützlich war und hat sich hier zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet, sie existirt dort fort, wo sie unter Umständen von Vortheil sein kann, aber hier in schwächerer Form als überall dort, wo sie überflüssig ist, dort ist auch nichts mehr von ihr wahrzunehmen.
20. Alle nicht Gährung erregenden Pilze sterben (wenn es überhaupt gelingt, sie in zuckerhaltigen Flüssigkeiten zu ziehen) ohne Gährung ab. Dies zu beobachten, muss man sie in die bekannten Verhältnisse künstlich bringen, welche sich die Hefe und die Mucorinen selbst natürlich schaffen.
21. Das Absterben erfolgt nicht plötzlich, sondern wenn man andere Störungen ausschliesst, sehr langsam.
22. Bei diesem Absterben bildet sich (die Bacterien ausgeschlossen) aus der Substanzmasse der Zellen unter andern, wahrscheinlich in constanten, noch nicht näher bestimmten Zersetzungsproducten, constant Kohlensäure und Spuren von Alkohol, von dem sich nicht näher bestimmen lässt, ob er, wie bei der Gährung der Hefe und den Mucorinen, wesentlich Aethylalkohol ist.
23. Diese Art des Absterbens ist bei allen untersuchten Pilzen in den Hauptmomenten, Bildung von Kohlensäure und Spuren Alkohol, gleich.
24. Das Absterben hat nichts mit der Gährung zu thun, beide Erscheinungen sind verschieden und darum auseinander zu halten.
25. Bei der eigentlichen Gährung als Anpassungserscheinung bei wenigen Pilzen wird nur ein einziger und ganz bestimmter Stoff, der Zucker, in ein und derselben, sich stets wiederholenden Form in ganz bestimmte, constante Producte zersetzt. Die Zersetzung aber, weil sie als Anpassung zu einem ganz bestimmten vorher angeführten Zwecke dienen soll und sich nach dem Bedürfnisse vervollkommnen konnte, geht daher weit über den in den Zellen einmal vorhandenen Zucker hinaus, dauert durch endosmotische Thätigkeit mehr oder minder lange Zeit fort und erreicht dem Gewichte nach das Vielfache der ganzen Zellenmasse an zersetztem Zucker.
26. Bei dem Absterben hingegen sind alle den Zellenleib constituirenden Theile zugleich betheiligt, hier ist es nicht ein Stoff, sondern alle ihn constituirenden Stoffe, die Veränderungen erleiden, und diese Veränderungen halten sich streng in den Grenzen der mit dem Absterben einmal in der Zelle vorhandenen Substanzmasse, sie gehen nicht darüber hinaus.

27. Eben weil aber mit fortschreitender Gährung auch das Absterben der gährenden Zelle beginnt, so sind die Producte der Gährung bei den Gährung erregenden Pflanzen nur anfangs rein, an einer durch Versuche noch näher zu fixirenden Stelle greifen die Processe des Absterbens mit in die Vergährung ein, die Producte werden unrein in dem Augenblicke, wo es nicht mehr der Zucker allein ist, welcher eine Zersetzung erleidet.

Schimmelpilze.

H. Werner[1]) beobachtete in Lösungen von Oxalsäure, Bernsteinsäure, Citronensäure, Gerbsäure und Weinsäure Bildung von Schimmelpilzen, dagegen nicht in Lösungen von Benzoësäure und Pyrogallussäure. In der Lösung der Oxalsäure wird die Säure durch die Pilzentwicklung vollständig aufgezehrt.

Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze von Dr. O. Brefeld. II. Heft. Entwicklungsgeschichte von Penicillium.

Bacterien.

F. Cohn[2]) beweist, dass die Bacterien dieselben Lebensbedingungen verlangen, wie andere lebende Zellen, Sauerstoff absorbiren, aber auch bei Luftabschluss theilweise fortexistiren, worauf das Verderben der nach Appert conservirten Nahrungsmittel in Blechbüchsen beruht. Auch veranlassen Bacterien Pigmentbildungen, wie beispielsweise den rothen Farbstoff der Milch.

U. Gayon[3]) glaubt annehmen zu dürfen, dass das Verderben der Eier durch Bacterien und Schimmelsporen veranlasst wurde, welche in dem Eileiter enthalten seien und bei der Wanderung des Eies durch denselben hineingelangen. Béchamp widerspricht später dieser Ansicht, indem er die Mikrozymen, die nach ihm auch in der Milch enthalten sind, in dem Ei annimmt.

Schizomyceten in ihrer Beziehung zum menschlichen Organismus.

Die Beziehungen der Schizomyceten zum thierischen Organismus, für die Medicin von hoher Bedeutung, hier ausführlicher zu besprechen, dürfte nicht der Platz sein, weshalb in Nachstehendem nur die hervorragendsten Literaturangaben auf diesem Gebiete gemacht werden sollen.

Dr. Wiebecke, über Infectionskrankheiten. (Vierteljahrsschr. f. gerichtliche Medicin 1873.)

Eberth (Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften 1873).

Schenk. Ueber die Mikrokokken der Vaccinelymphe. (Vierteljahrsschr. f. öffentliche Gesundheitspflege 1873.)

Klebs. Ueber Infectionskrankheiten.

M. Wolff (Centralblatt f. medic. Wissensch. 1873).

Kissner (Berliner klinische Wochenschr. 1873).

Birsch-Hirschfeldt. Ueber Pyämie. (Jahresbericht d. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde).

Obermeier (Berliner klinische Wochenschr. 1873).

F. Cohn (Sitzungsber. der Schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Cultur 1873).

F. Engel. Ueber die Obermeier'sche Recurrenz-Spirillen. (Berl. klin. Wochenschrift 1873.)

Weigert. Ueber dasselbe Thema. (Schlesische Gesellsch. f. v. C. 1873.)

Setzerich. Ueber die Lungenmycose bei Keuchhusten. (Virchow's Archiv Bd. 55.)

---

[1]) Archiv d. Pharmacie. 1873.

[2]) Bericht der Schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 1873.

[3]) Comptes rend. 77.

James More (Sancet 1873). A. Chauvau. Ueber die Rolle der Bacterien bei Gangräne (Compt. rend. 1873). Paulin. Sur la maladie de vers à soie. (Compt. rend. Bd. 77). Pasteur. Note rélative à un Rapport de M. Cornalia sur les educations de ver à soie en 1872. (Compt. rend. Bd. 77.)

H. Airy, mikroskopische Analysen der Luft. Nature 1874.

A. Servel. Sur la naissance et l'évolution des bacteries dans les tissus organiques mis a l'abri du contact de l'air.

A. Hiller. Zur Pathogenese des Carbolharnes und Gährungserscheinungen derselben. (Deutsche Klinik 1874.)

Der Antheil der Bacterien am Fäulnissprocesse, insbesondere der Harnfäulniss von A. Hiller. (Medicin. Centralblatt 1874.)

Billroth, Th. Untersuchungen über Coccobacteria septica. 1874.

Frisch, A. Experimentale Studien über die Verbreitung der Fäulnissorganismen in den Geweben. Erlangen. 1874.

Bacterien. Fäulnissprocesse.

Die Comptes rendus Bd. 77 No. 23, 24, 25 u. 26 enthalten eine Reihe von Kämpfen zwischen Pasteur und seinen Gegnern, besonders Trécul, dessen Einzelheiten keine besondere wissenschaftliche Bedeutung haben. Trécul sucht zu beweisen, dass die von Pasteur erwähnte spontane Hefe in der Bierwürze nicht existire; ausserdem ist nach Trécul Mycoderma cerevisiae nichts weiter als eine Form von Penecillium mit kurzen Gliedern und ferner glaubt Trécul, dass Bacterien durch generatio spontanea entstehen und dass diese sich zuletzt zu Mycoderma vini und Penecillium entwickle. Pasteur dagegen negirt die Entwicklung rein gezüchteter Sporen von Penecillium in der Bierwürze zu Hefe.

E. R. Lancaster[1]) stellt, widersprechend den Arbeiten Bastians und Huizinga, den Satz auf, dass die Bacterien in der Nähe des Siedepunktes von Wasser schon getödtet werden und dass in einem genügend erhitzten Decocte keine weitere Bacterienbildung stattfindet, von einer generatio spontanea demnach keine Rede sein kann. Selbst die Temperatur von 75° C. kann schon ausreichend sein, das Bacterienleben zu vernichten.

R. Gscheidlen in Breslau modificirte die Versuche von Pasteur, Dusch und Schröder, welche bestätigten, dass die Bacterien von Käse, Eiweiss etc. in einer offenen Röhre bis 100° erhitzt, nicht getödtet werden, mit Hülfe eines genial construirten Apparates, welcher gestattete, Flüssigkeiten ohne Luftzutritt auf verschiedenen Temperaturen erwärmt, mit einander zu mischen. Seine Resultate beweisen auf das Bestimmteste, dass bei 100° keine Bacterie existiren kann und widerlegen die generatio spontanea von Huizinga.

Cohn[2]) zeigt, dass Bacterien auch mit sehr wenig Sauerstoff auskommen können; z. B. Bacillus subtilis, der in Appert'schen Büchsen mit Erbsen Buttersäuregährung veranlassen kann.

Weitere Literatur auf dem Gebiete der Fäulnissprocesse folgt nachstehend, nur als Quellenangabe, da die Arbeiten kaum eine gekürzte Wiedergabe gestatten, ohne das Ganze zu beeinträchtigen.

V. Paschutin, über Trennung der Verdauungsfermente. (Archiv d. Anatomie u. Physiologie von Reichert. 1873.)

G. Hüfner, Betrachtungen über die Wirkungen ungeformter Fermente. (Chem. Centralbl. 1873. No. 28, 29.)

---

[1]) Nature. 1874.

[2]) Ber. f. vaterl. Cult. Schlesiens. 1874.

H. Ch. Bastian, über den Ursprung der Bacterien u. deren Verhältniss zum Fäulnissprocess. (Proc. Roy. Soc. 31. 1873.)

Onimus. (Compt. rend. 1874.)

Putzeys, Fr., Ueber die Abiogenesis Huizinga's. (Pflüger's Archiv 1874.)

In ausführlicherem Referate folgen endlich einige wichtige Arbeiten über Fäulniss, Verwesung und ungeformte Fermente:

Ungeformte Fermente.

G. Hüfner[1]) bespricht, anknüpfend an die frühere Arbeit, über denselben Gegenstand (Journ. f. pract. Chem. N. F. 5) die Zersetzung des Fibrines durch Pankreasferment und den dabei stattfindenden Oxydationsprocess.

Als Hauptresultate werden bezeichnet: 1. dass es möglich ist, ungeformte Fermente unbehelligt durch lebende, niedere Organismen wirken zu lassen, 2. dass sämmtliche oder doch der grössere Theil der im Darme höherer Thiere auftretenden Kohlensäure von einem anderen Processe herrührt, als die brennbaren Gase Sumpfgas und Wasserstoff.

Erlenmeyer und v. Planta[2]) beobachteten, dass Pollen von Kiefern auf Stärkekleister wie ein Ferment wirkt, nämlich Dextrin und Zucker bildet. Auch der Speichel der Bienen wirkt ähnlich.

v. Gorup-Besanez[3]) beobachtete mit H. Will, dass in den Wickensamen ein durch Glycerin extrahirbares Ferment enthalten ist, welches sehr energisch Stärke in Traubenzuker und Eiweisskörper (Fibrin) in Peptone umwandelt.

Fäulniss.

V. Paschutin[4]) verfolgte den Einfluss verschiedener Gase auf die Fäulniss und ihre Organismen mit Muskeln vom Frosche, der mit Wasser theilweise aufgegossen war. In geglühter, nicht geglühter Luft und in reinem Sauerstoff waren die Wirkungen dieselben, dunklere Färbungen des Muskels, trübe, braune Flüssigkeit, alkalisch, von intensivem Geruche, welche mit Säuren Kohlensäure entwickelt. Tyrosin fehlt, zahlreiche Bacterien und Mikrokokken sind vorhanden. In Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Stickstoff, Stickstoffoxydul und Leuchtgas war auch nach 9—10 Monaten keine besondere Veränderung ausser der dunkeln Färbung des Fleisches; eigenthümlich war aber das Auftreten von kleinen Mengen von Tyrosin in den meisten Fällen. Die Flüssigkeit war sauer, zeigte keine Organismen. Bei Berührung von Muskelinfusum mit verschiedenen Luftmengen zeigte sich in vielen Versuchen, dass die Farbenänderung, der auftretende Geruch, die alkalische Reaction, das Auftreten der Organismen, von dem Zutritt des Sauerstoffes abhängig ist, unabhängig vom Sauerstoff die Bildung von Tyrosin, Schwefelwasserstoff ist und das Auftreten dieser beiden Körper unabhängig von den Organismen stattfindet.

Traube und Gscheidlen[5]) lieferten einen interessanten Beitrag zur Theorie der Verwesung, indem sie die Frage zu beantworten suchten: ob und wie weit der lebende Organismus in seinem Leibe Fäulnissbacterien

---

[1]) Journ. f. pract. Chemie. N. F. 10.
[2]) Sitzungsber. d. Akad. München. 1874.
[3]) Berichte d. chem. Gesellschaft. 1874.
[4]) Virchow's Archiv. **59**.
[5]) Polytechn. Centralblatt. 1874.

zu vernichten im Stande ist. Die Hauptresultate dieser Versuche lassen sich in nachstehenden Sätzen zusammenfassen: Das circulirende Blut im Organismus ist im Stande, bis zu einem gewissen Grade Fäulnissbacterien zu vernichten. Welcher Blutbestandtheil dies zu bewirken vermag, konnte nicht ermittelt werden. Fäulnissbacterien sind wesentlich von contagiösen Bacterien in ihrer Wirkung verschieden, wirken nicht inficirend im Organismus, vernichten sogar die contagiösen Bacterien. Die Fäulnissbacterien vermehren sich im lebenden Organismus nicht, dagegen im todten. Der Magensaft vernichtet ebenfalls Fäulnissbacterien.

II. Conservirung. Desinfection.

Salicylsäure als Conservirungsmittel u. Antisepticum.

Die einfache Darstellungsmethode der Salicylsäure, durch Kolbe entdeckt, führte zu eingehenden Studien bezüglich der Verwendung dieser Säure als Conservationsmittel und Antisepticum, die noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden können, aber doch gestatten, einige allgemeine Gesichtspunkte festzustellen. Die Versuche von Kolbe, Knop, Neubauer, Thirsch, Wunderlich u. A. beweisen, dass die freie Säure eine Rolle spielen wird beim Conserviren von Eiern, Fleisch, Früchten, Fruchtsäften, Compots, Getränken, Arzneien, Farbeextracten, Tinten etc., ebenso in der Chirurgie als fäulnisswidriges Mittel und in der internen Medicin zum innerlichen Gebrauche bei Infectionskrankheiten, Diphtheritis, Scharlach, Masern, Pocken, Syphilis, Dissenterie etc., sich Eingang verschaffen wird. In Nachstehendem folgt die hervorragendste Literatur, aus welcher wir aber einige specielle Punkte herausgreifen. Neubauer[1]) fand, dass 100 Gramm Salicylsäure genügen, um in 1000 Liter Most die Gährung zu hemmen und vermuthet, dass Schimmelbildungen im Weine, Weinkrankheiten überhaupt, sich durch Salicylsäure verhüten lassen. Nach Kolbe's[2]) Versuchen verhindert 0,5 Gr. Salicylsäure die Gährung von 120 Gr. Zucker, in 1 Liter Wasser gelöst mit 5 Gr. Hefe wird Fleisch, Milch, Trinkwasser durch kleine Zusätze von Salicylsäure conservirt. In der Chirurgie wurden Lösungen von Salicylsäure 1:300, 1:900 mit Erfolg versucht.

Conservirung.

Jeverson u. Boldt in Kopenhagen[3]) stellen vollständig trockne Hefe dar, in Büchsen hermetisch verschlossen, mehrere Monate lang haltbar nach einem patentirten Verfahren, das darin besteht, dass die rohe Hefe zuerst mit kaltem Wasser gewaschen, dann ausgepresst und noch centrifugirt wird. Nach diesen Manipulationen folgt ein vollständiges Austrocknen in luftverdünnten Räumen und Aufbewahren in hermetisch verschlossenen Gläsern oder Büchsen.

In Amerika wird allgemein Gyps als Aufbewahrungsmittel für Aepfel in der Weise verwendet, dass die Aepfel in Fässern oder anderen Gefäs-

---

[1]) Journal f. pract. Chemie. 1874.
[2]) Ibidem 1874.
[3]) Bierbrauer. 1873.

sen, dicht an einander gelegt, mit gemahlenem Gyps vollständig überschüttet werden, so dass die Aepfel vollständig in einer Gypsmasse sich befinden. Der Gyps wirkt mechanisch durch Vermeidung des Druckes der einzelnen Früchte gegeneinander, durch Ausschluss der Feuchtigkeit und Verminderung der Wirkung von Temperaturdifferenzen.

Conserviren.

Loujorrois[1]) zeigte durch Versuche, dass Fuchsin (in einem Zusatze von 1 %) Gelatine vortrefflich conservirt, auch Fleisch, sogar Kaffeeaufguss, Urin etc.

P. C. Calvert[2]) beobachtete, dass Eier in einer Athmosphäre von Kohlensäure, Wasserstoff, Leuchtgas conservirt werden können. In reinem Stickstoff entstehen sehr bald Schimmelbildungen; reiner Sauerstoff wirkt beim geschlossenen Eie conservirend, beim geöffneten sofort zerstörend.

Boucherie[3]) theilt Resultate der Wirkung von Kupfervitriol und Carbolsäure auf die Conservirung des Holzes mit, indem 6 Jahre lang die betr. Hölzer mit ½—2 % Lösung in der Erde lagen. Carbolsäure zeigte sich wirkungslos, während Kupfervitriol in hohem Grade conservirend wirkte.

Hatzfeld in Nançy[4]) schlägt zum Imprägniren des Holzes, besonders von Eisenbahnschwellen, zum Zwecke der Conservirung, zuerst eine Gerbsäurelösung vor und hierauf eine 2te Imprägnirung mit holzessigsaurer Eisenlösung, um auf diese Weise den Zustand herbeizuführen, indem das Holz in der Erde allmälig übergeführt wird.

Schwedisches Aseptin.

Unter dem Namen Aseptin kommen aus Schweden 2 Produkte in den Handel, einfaches und doppeltes Aseptin, welche zur Conservirung von Fleisch, Fett. Esswaaren etc. benutzt werden. F. König[5]) untersuchte beide Produkte und fand, dass ersteres als reine Borsäure, letzteres als Mischung von 55,55 % Borsäure und 44,4 % Kalialaun zu betrachten sei, theilte ausserdem mit, dass die Versuche hinsichtlich der Wirkung dieser Produkte günstig waren, weniger günstig die Verhältnisse des Ankaufspreises, der den wahren Werth um das 4-fache übersteigt.

Fleischconservation.

Poggiale[6]) beschreibt die Folier'sche Conservirung des Fleisches, welche darin besteht, dass das Fleisch in einem Raum aufbewahrt wird, der durch einen hindurchströmenden kalten Luftstrom beständig auf — 1° C gehalten wird. Als Kälte erzeugendes Mittel wird Methyläther benutzt.

S. Hickson[7]) wendet nach einem engl. Patent Rohzucker zur Fleischconservirung an, welcher mit lufttrocknem Fleische in Fässern vereinigt wird.

Krönig's[8]) Methode der Fleischconservirung gründet sich auf Anwendung von Kreosot in Form vom Kreosotsalz (30 Grm. Kochsalz und 1 Tropfen Kreosot). Auch Zucker und schwefligsaure Alkalien wurden von W. Juby Colemann[9]) nach englischem Patente vorgeschlagen.

---

[1]) Compt. rend. 1873.
[2]) ibidem.
[3]) ibidem 1874.
[4]) Polit. Notizblatt 1874.
[5]) Landwirthsch. Zeitung f. Westphalen u. Lippe 1873.
[6]) Polytechn. Centralblatt 1874.
[7]) Bericht der deutschen chem. Gesellschaft 1874.
[8]) Industrieblätter 1874.
[9]) Chem. News 1874.

Das Conserviren von Nahrungsmitteln überhaupt, Gemüse, Fische, Fleisch etc. soll nach de Malortie und J. E. F. Woods (englisches Patent) durch Eintauchen der frischen Waare in eine Lösung (concentr.) von essigsaurem Ammon. und nachherigem Trocknen vortrefflich gelingen. Auch das Jahr 1873 hat zahlreiche Vorschläge zur Conservirung von Fleisch etc. aufzuweisen, unter welchen besonders erwähnenswerth sind: H. W. Barlow [1]), Anwendung von essigsaurem Kalke zur Conservirung von Thier- und Pflanzenstoffen: R. Montreith [2]), Conservirung von Nahrungsmitteln durch Trocknen im luftverdünnten Raume, mit oder ohne Erwärmen und nachheriges Ueberziehen mit Fett oder geöltem Papiere.

Die Conservirung von Fischen, Geflügel und Wildpret in Blechbüchsen hat nach R. Wagner's Jahresbericht 1874 endlich auch Vortheile errungen durch die Jones'sche Methode, welche von Forbes & Comp. in Aberdeen und London befolgt wird und darin besteht, dass die Blechbüchsen während des Erwärmens mit einem luftleeren Raume in Verbindung gesetzt werden zur Aussaugung der Luft. Das zu starke Kochen wird dadurch überflüssig. Das Fleisch bleibt schmackhafter.

Desinfection.

G. C. Stanford empfiehlt, gestützt auf Versuche mit Harn und verdünntem Blute, als billiges und zweckmässiges Mittel zur Desinfection Clorcalcium in 25 % wässeriger Lösung, welcher Verfasser noch freie Salzsäure zusetzt zur Bindung von freiem Ammoniak. Wittstein hält mit Recht den Zusatz von Säure für unnöthig, da freies Ammon oder kohlensaures Ammon sofort von Clorcalcium gebunden wird.

E. Sonstadt [3]) bewies durch Versuche, dass Jodcalcium vortreffliche fäulnisswidrige und desinficirende Wirkung habe. Mit Fleisch, Regenwasser, Eiweis, Harn, Fischen, auch mit Nahrungsmitteln, Butter, Eier, Häringen etc. wurde experimentirt. Der Vorschlag des Verfassers der Verwendung des Jodcalciums zur Conservirung von Nahrungsmitteln dürfte wegen der specifischen Wirkung des Jodcalciums im Organismus wenig Beachtung verdienen.

Peschechonow [4]) beobachtete, dass Thymol die Wirkungen von Speichel oder Magensaft auf Stärkemehl oder Eiweiss bedeutend verlangsame, in dieser Richtung wie Carbolsäure wirke.

Nahrungs- u. Genussmitel. Amtlicher Bericht der Wiener Ausstellung von Dr. C. E. Thiel. Braunschweig 1874.

Conserven, Extracte und Fleischwaaren von C. Warhaneck. 1874. Wien. Offizieller Ausstellungsbericht.

III. Stärke, Dextrin, Mehl, Brotfabrikation. Traubenzucker.

Glycose des Roggen- und Weizenmehles.

A. Poehl [5]) bewies durch Versuche, dass im Roggenmehle und Waizenmehle Glycose nicht als normaler Bestandtheil zu betrachten sei

---

[1]) Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Chemical News 1873.
[4]) Pharmac. Zeitschrift f. Russland 1874.
[5]) Ibidem. **13.**

und dass die geringste Menge von Feuchtigkeit hinreiche, die Einwirkung von Mucedin auf Stärkemehl zu veranlassen, welches stets Glycose liefern wird. Sogar durch die Zerkleinerung des Getreidekornes auf mechanischem Wege kann diese Einwirkung durch die vorhandene Feuchtigkeit veranlasst werden. Je grösser der Feuchtigkeitsgrad einer Mehlsorte daher ist, um so mehr Glycose wird vorhanden sein.

Mehlverfälschung.

F. Hulwa[1]) theilt Analysen von sogen. Füllmehl mit, welches den Stärke- und Mehlfabrikanten verkauft wird. Drei solcher Präparate erwiesen sich als gemahlener Speckstein oder Magnesit oder Gemenge von Magnesit mit Quarz.

Klebergehalt des Mehles.

K. W. Kunis[2]) war mit grossen Versuchsreihen beschäftigt, die zur Beleuchtung der Frage führen sollen, welche Bedeutung die Ermittelung des Klebergehaltes des Mehles für die Müllerei hat. Vor Allem verwirft der Verfasser die Methode der Kleberbestimmung im Mehle durch Ausneten und wohl mit vollem Rechte.

Dann wird mit Entschiedenheit betont, dass nicht die Quantität des Kleber für Müllerei von Werth ist, sondern die Qualität, da die Versuche erwiesen haben, dass einerseits Mehlsorten, die für die Brodfabrikation anerkannt kaum allein verwerthbar sind, dieselben Klebermengen lieferten, wie vorzügliche Mehlsorten, andererseits die Dehnbarkeit des durch Kneten gewonnenen Klebers bei guten Mehlsorten stets bedeutender ist, als bei geringen, bei welch letzteren immer ein kurzes Abreissen wahrzunehmen ist. Letztere Eigenschaft hofft Verfasser für die Praxis verwerthen zu können.

Dujardin-Beaumetz und Hardy[3]) analysirten Hafermehl mit folgendem Resultate: Wasser 8,7 %, Fett 7,5 %, Stärke 24 %, N-haltige Substanz 11,7 %, Mineralsubstanzen 1,5 %, Cellulose 7,6 %.

Stärkemehlgehalt verschiedener Kartoffelsorten.

L. Raab[4]) theilt Kartoffeluntersuchungen auf Stärke und Trockensubstanz als Fortsetzung früherer Untersuchungen mit, zugleich auch Resultate von Versuchen, welche beweisen, wie gross die Schwankungen im Stärkegehalt ein und derselben Kartoffelsorte sein können, bei verschiedenen Ernten. Der Boden zur Cultur war Lehmboden, mit Holzasche gedüngt. Zur Orientirung folgen die Tabellen mit den Resultaten:

	Stärke %	Trockensubstanz %
Kanagava	13,12	20,66
Quasia	9,54	16,96
Patersons Alexander	17,99	25,66
Patersons	17,75	25,42
Conföderata	11,32	18,79
Bienfaiseur	9,54	16,96
Bovinca Patersons	12,90	20,42
Patersons Albert	14,27	21,83

[1]) Der Landwirth. 1874.
[2]) Die Mühle 1874.
[3]) Union médicale 1873.
[4]) Chemisches Centralblatt. 1873.

	Stärke %	Trockensubstanz %
Patersons Zebra	9,54	16,96
Beste aller Blauen	15,19	22,78
Massachusetts	22,05	29,85
Halberstädter weisse	25,49	33,38
Engl. Bovinea	16,35	23,98
Engl. Milky-white	15,42	23,02
La Circassienne	16,81	24,46
Lange Callao	24,50	32,36
Sebec	14,50	22,07
Runde Kartoffel (6 Wochen) .	23,52	31,36
König der Frühen	26,74	34,96
Erfurter Tafelsorte	15,42	23,02
Königin der Frühen	23,03	30,85
Carmoisinrothe Larnet . . .	26,74	34,96

	Stärkegehalt: I. Ernte %	II. Ernte %
Glaeson Late	9,00	17,05
Röthl. Nieren	26,0	15,19
Early Callao	26,74	19,69
Engl. Fourball	25,74	24,25
Marjol-Nieren	14,04	9,00
Schwere Riesen	10,87	26,74
Mohawk	15,42	15,65
Clima	27,78	25,24
6-Wochen-Kartoffel, lange . .	9,50	9,00
Riesen Marmont	19,80	17,99
Bisquit	11,77	18,70
Amerik. Rosenkartoffel . . .	16,11	25,80

Bestimmung des Wassergehaltes der Kartoffelstärke.

S. Cloëz[1]) beschreibt ein Instrument von O. Bloch, Feculometer, zur Bestimmung des Wassergehaltes der Stärke, gegründet auf die Erfahrung, dass 10 Grm. Stärke bei Berührung mit Wasser ihr Volumen vergrössern und einen Raum von 17,5 C.C. einnehmen. Das Instrument besteht aus einem Glasrohre, aus 2 Theilen von verschiedener Weite bestehend; der untere Theil, 22 Centim. lang und 16 Millim. weit, ist unten geschlossen, graduirt und dient zur Aufnahme der Stärke und Bestimmung des Wassergehaltes, der obere Theil, 18 Centim. lang und 28 Millim. weit, ist oben mit Glasstöpsel verschlossen und dient gewissermaassen als Trichter. Die Resultate sollen für die Beurtheilung des Handelswerthes gute sein.

L. Bondonneau bestätigt in Bull. de la société chim. 21. die Brauchbarkeit des Bloch'schen Feculometers mit der Bemerkung, dass Verunreinigungen von Stärke in einer Menge von 2—3 % nicht zu erkennen sind.

Die Kaiserkrone als Material zur Stärkefabrication.

R. Sucker[2]) empfiehlt die Zwiebel der Kaiserkrone zur Stärkefabri-

---

[1]) Bulletin de la société d'encouragement. 1873.
[2]) Schlesische landwirthschaftl. Zeitung. 1872.

cation mit einem Gehalte von 23 % Stärke und giebt an, dass der Preis der Kartoffel- und Weizenstärke sich zu dem der Kaiserkronenstärke bei gleichem Quantum stellt wie 25 : 10. Die Anbauversuche der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) in Frankreich werden als sehr günstige bezeichnet.

Maisstärke-fabrication.

Nach Leconte[1]) wird die Maisstärke dadurch bereitet, dass man das Maiskorn in Aetznatron erweichen lässt und nach dem Auswaschen auf einem Drahtgeflechte zwischen Mühlsteinen zerquetscht, über welch letztere man Wasser strömen lässt. Die so erhaltene Milch wird durch Siebe über eine geneigte Fläche geleitet; die Fasern etc. bleiben auf dem Siebe zurück, das Stärkemehl lagert sich zum grössten Theile auf der geneigten Fläche ab.

Dextrin.

L. Bondonneau[2]) veröffentlicht eine Arbeit über Dextrin, welche als Resultat liefert:

1. Dextrin geht bei höherer Temperatur in einem indifferenten, feuchten Gase in Glycose über.
2. Es bildet sich hierbei um so mehr Glycose, je saurer das angewandte Stärkemehl.

Lösliches Stärkemehl.

Musculus[3]) theilt Studien über das lösliche Stärkemehl, jenen vielfach beschriebenen Körper, mit und kommt zum Endresultate, dass die lösliche Modification des Stärkemehles und das natürlich vorkommende ein und derselbe Körper sind; ferner, dass das mit Jod roth werdende Dextrin nichts weiter als Stärkemehl ist.

Darstellung von Dextrin.

Wieck's illustrirte Gewerbezeitung (1874) giebt folgende rationelle Darstellung von Dextrin: 500 Theile Kartoffelstärke, 1500 Th. Wasser, 8 Th. Oxalsäure werden im Wasserbade erhitzt, bis Jodtinctur in der Flüssigkeit keine blaue Farbe mehr giebt. Nach dem Erkalten wird die Lösung mit Kreide neutralisirt, einige Tage stehen gelassen, filtrirt und nun zur Teigconsistenz eingedampft. Diese Masse wird hierauf vollständig langsam eingetrocknet.

Dextrin.

Ueber die Gährungsfähigkeit von Dextrin. C. Barfoed[4]) bewies, dass die bisherige Annahme, Dextrin sei nicht direct gährungsfähig, unrichtig sei, indem Versuche ihm bewiesen, dass Auflösungen von reinem Dextrin mit Hefe direct Alkohol und Kohlensäure liefern, ohne dass Dextrin in Zucker übergeht. Die Nachweisung von Dextrin neben Traubenzucker gelingt am sichersten durch eine Lösung von neutralem essigsaurem Kupferoxyd in Wasser, der kleine Mengen Essigsäure zugesetzt sind. Dextrin verändert diese Lösung beim Kochen nicht, während Traubenzucker reducirend wirkt (1 Th. essigsaures Kupferoxyd in 200 Th. Wasser gelöst und mit 5 CC. Essigsäure [38 %] versetzt).

Traubenzuckeranalysen.

R. Alberti[5]) veröffentlicht 2 Traubenzuckeranalysen, die den Gehalt an Traubenzucker in der käuflichen Waare angeben:

---

[1]) Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. 1874.
[2]) Bulletin de la société chimique de Paris. 1874. Dinglers polytechnisches Journal. **21/2.**
[3]) Comptes rendus. 1874.
[4]) Journal f. practische Chemie. 1873.
[5]) Hannöversches land- u. forstwirthschaftliches Wochenblatt. 1874.

	I.	II.
Wasser	24,38 %	27,5 %
Reinasche	0,35 „	0,29 „
Traubenzucker	64,61 „	62,10 „
organ. Verunreinigungen nicht gährungsfähig	10,66 „	10,11 „

Einen weiteren Beitrag zur Zusammensetzung des käuflichen Traubenzuckers liefert P. Wagner[1]) durch 4 Analysen, welche einen Traubenzuckergehalt zeigten von:

I. 70,62 %, II. 64,3 %, III. 70,5 %, IV. 73,7 %.

Darstellung von reinem Traubenzucker.

H. Schwarz[2]) machte die Beobachtung, dass aus einer mit Salzsäure angesäuerten Lösung von Rohrzucker in Alkohol sich nach kurzem Stehen Traubenzucker in warzenförmigen, krystallinischen Massen ausscheide und zwar chemisch rein, so dass derselbe dieses Verhalten zur Reindarstellung von Traubenzucker empfiehlt.

Brod aus Körnerfrüchten.

Monclar[3]) beschreibt ein Verfahren der Brodbereitung mit Benutzung von Mehl der Bohnen, Erbsen, Wicken, Mais etc., wonach diese Mehlsorten zuerst mit Wasser so lange ausgewaschen werden, bis dieselben den charakteristischen Oelgeschmack verloren haben und hierauf, mit gleichen Theilen Roggenmehl gemengt, zur Brodbereitung gelangen.

Brod aus entschältem Korne.

Cecil[4]) beschreibt eine Brodbereitung aus Körnern, welche in einem innen rauhen rotirenden Cylinder entschält wurden. Diese abgehülsten Körner werden 6—8 Stunden bei 25° C. in einem dünnen Sauerteige eingeweicht, zerquetscht und wie gewöhnlich in Teig verwandelt. Durch dieses Verfahren sollen 30 % mehr Brod gewonnen werden, als bei der Bäckerei aus Mehl.

Prüfung von Mehl- und Brod.

J. A. Wanklyn[5]) betont bei der Prüfung von Mehl und Brod auf Alaunzusatz die Schwierigkeit der Nachweisung in der Asche, wenn nicht mindestens 100 Gramm Mehl und 200 Gramm Brod eingeäschert werden und zwar mit Hilfe von Sauerstoffgas.

Die Frage, ob eine Mehlsorte gut oder verdorben ist, sucht Verfasser in dem Umstande zu beantworten, dass gutes Mehl nur wenig Dextrin und Zucker enthält, verdorbenes Mehl bedeutend mehr und hält daher die Feststellung des wässrigen Extractgehaltes der Mehlsorten für ausreichend. Gutes Mehl soll 4,69 % Extract enthalten, verdorbene Mehlsorten 12—18 %.

L. Cleaver[6]) machte die Beobachtung, dass Thonerdesalze bei Gegenwart phosphorsaurer Verbindungen mittelst unterschwefligsaurem Natron in der Weise verändert werden, dass unter Ausscheidung von Schwefel in neutraler Lösung in der Wärme phosphorsaure Thonerde fällt, welche beim Glühen constantes Gewicht behält. (245 Th. = 907 Th. Ammonalaun, 960 Kalialaun.) Zum Nachweise von Alaun im Brode empfiehlt Verfasser dieses Verfahren.

---

1) Zeitschrift d. landwirthschaftl. Vereins d. Grossherzogthums Hessen 1873.
2) Polytechnisches Journal. **205.**
3) Comptes rendus 1873.
4) Schlesische landwirthschaftl. Zeitung 1874.
5) Pharmaceutic. Journ. and Transact. 1873.
6) Pharmaceutic. Journal 1874.

Bestandtheile des Brodes.

Ueber den Alkoholgehalt des Brodes[1]). Th. Bolas wies bei qualitativen und quantitativen Untersuchungen von verschiedenen Sorten neugebackenen Brodes einen Alkoholgehalt nach, den man insofern nicht mehr erwartete, als die Vermuthung nahe liegt, dass der durch Gährung des Brodes sich bildende Alkohol durch das Backen verloren geht. Die quantitativen Bestimmungen des Alkohols zeigen, dass das frische Brod reicher an Alkohol ist, als das mehrere Tage getrocknete Brod. Der Procentgehalt im frischen Brode schwankt zwischen 0,22—0,4 %; immerhin ist erwähnenswerth, dass 40 zweipfündige Brode dieselbe Alkoholmenge enthalten, wie eine Flasche Portwein.

Analysen des Brodes.

P. Alberti[2]) veröffentlicht eine Brodanalyse:

Feuchtigkeit = 37,57 %
Stickstoff = 0,94 %
Asche = 1,403 %

G. v. Kleist[3]) theilt Brodanalysen mit, von verschiedenen Völkern stammend, welche in folgender Tabelle zusammengestellt sind. Der Wasser- und Stickstoffgehalt wurde nur bestimmt.

	Wassergehalt		Stickstoffgehalt im wasserfreien Brode	Entspricht N-haltiger Substanz
	lufttrocken	theilweise frisch		
Pumpernickel	11,68	—	1,156	7,39
Haferbrod von Juszeyn } Galizien .	—	11,03	1,73	11,16
„ „ Zavoya } Galizien .	—	22,85	1,03	6,64
Roggenbrod von Makow	—	25,66	1,95	12,58
„ „ Makow, weiss . .	—	22,90	1,52	9,80
„ „ München 1 . .	—	—	1,26	8,14
„ „ „ 2 . .	—	—	1,28	8,25
Weizenbrod aus Makow	11,52	—	1,99	12,83
„ „ München 1 . . .	—	2,50	2,18	14,06
„ „ „ 2 . . .	—	—	1,98	12,77
„ „ „ 3 . . .	—	—	2,03	13,09
Roggenbrod von der Hanna, Mähren	·	28,42	0,88	5,03
„ aus dem Gebirge . .	—	28,24	1,12	7,22
„ „ Emsdorf . . .	—	29,27	1,82	11,74
„ „ St. Genois . . .	—	21,3	1,21	7,80
„ „ Hinterpommern .	—	21,0	1,218	7,85
„ „ der sächs. Provinz	7,04	—	1,410	9,09

[1]) Chemical News. **37**.
[2]) Hannov. land- u. forstwirthschaftl. Vereinsblatt 1873.
[3]) Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins für Bayern 1873.

Literatur. W. Nägeli, Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkegruppe in chemischer und physiologischer Beziehung. Mit 1 Tafel. Leipzig 1874. W. Engelmann.

K. F. Gintl, Officieller Ausstellungsbericht: „Appreturmittel und Harzproducte" 1873 (enthält Ausführliches über Stärkefabrication und Verwerthung der Abfälle).

Th. Carr Callard, The Chemistry of Fermentation in the Process of Bread-Meaking. London 1874. Elliot Stock.

IV. Rohrzucker (Fabrication, Runkelrübe etc.).

Vertheilung des Zuckers u. der Mineralstoffe in der Zuckerrübe.

Ch. Violette[1]) theilt höchst interessante Resultate über die Verbreitung des Zuckers und der Mineralbestandtheile in der Zuckerrübe mit, welche wir in der im agriculturchemischen Centralblatte gegebenen Weise wiedergeben:

1. Das zuckerführende und das Zellgewebe der Rübe enthalten wenig von einander abweichende Mengen von Zucker; 2. der Zucker nimmt merkbar, in arithmetischer Progression, der Axe der Rübe folgend, vom Halse bis zur äussersten Wurzelspitze derselben ab; 3. die Gesammtmenge der Mineralstoffe zeigt keinerlei regelmässige Veränderung je nach der Höhe der Axe; die Chloride, wie schon Peligot gefunden, sind reichlicher nach dem Halse zu, als gegen die Wurzelspitze hin vorhanden; 4. Die Mineralstoffe sind reichlicher im Zellgewebe als in dem zuckerführenden Gewebe vorhanden; 5. dasselbe gilt von den Chloriden, deren Menge 3-, ja 8-mal grösser im Zellgewebe sein kann, als im zuckerführenden Gewebe. Diese Thatsache giebt einerseits Erklärung für die bei der Zuckerbestimmung seither begangenen Irrthümer, erklärt den Reichthum von Chloriden, von Peligot in dem oberen Theil der Rübe gefunden, anderseits giebt sie die Möglichkeit, sich eine klare Idee von der Vegetation der Rübe, der ungleichen Vertheilung der Mineralstoffe und organischen Stoffe zu bilden, welche den Gesetzen der Osmose zu Folge stattfindet; endlich gewährt sie der Industrie ein praktisches Verfahren zur Wahl der Samenträger und giebt Rechenschaft von den Vortheilen welche die Wahl schwerer Samen bei der Rübencultur gewährt, welche seit mindestens 15 Jahren von Despretz empfohlen worden ist; 6. die meisten anderen Mineralstoffe zeigen Abweichungen in den beiden Arten von Geweben, aber weniger beträchtlich als die Chloride.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben.

D. M. Weinrich[2]) veröffentlicht Düngungsversuche bei verschiedenen Zuckerrübenarten mit Compost, Latrinendünger, Guano, Superphosphat Kalisalzen und Ammonsalzen im Jahre 1872 ausgeführt mit nachstehendem Resultate: 1. die rothe Zuckerrübe ist in Wasser und Zuckergehalt die ertragsreichste, nächst dieser die Vilmorin. 2. Der Ertrag ist durch Düngung von Kali, Ammoniak und Superphosphat am besten zu steigern. 3. Peruguano und Latrinendünger stehen in ihrer Wirkung nach. 4. Die

[1]) Compt. rend. 1874.

[2]) Zeitschrift d. ungar.-österr. Zuckerindustrie 1873.

Menge der Wurzelernte zu der Blatternte verhält sich stets wie 1 : 0,75. Es kamen hinsichtlich der Düngerquantitäten zur Anwendung pro Parcelle: 30 Ctr. Latrinendünger, 3 Ctr. Peruguano, 1,15 Ctr. schwefelsaures Ammon mit 1,72 Superphosphat und 0,73 Erde, 3 Ctr. Kalisalz, Kalisalz 2, schwefelsaures Ammon 0,60 und 0,88 Ctr. Superphosphat etc.

A. Meyer[1]) theilt Anbau und Düngungsversuche von Zuckerrüben auf der Versuchsstation Weende mit, welche mit Imperial-Zuckerrübe, weisser Quedlinburger und Vilmorin's verbesserter Rübe bei Anwendung von Lehrter Superphosphat, aufgeschlossenem Peruguano, Stassfurter dreifach concentrirtem Kalisalz, Chilisalpeter und Kochsalz als Dünger ausgeführt worden. Auf Versuchsfeldern von $^1/_4$ Morgen wurde operirt; als Gesammtresultate sind beachtenswerth, dass zunächst nur die Imperial- und Quedlinburger Rübe hinsichtlich der Zuckererträgnisse und Zuckerquotienten in Betracht komme, wenngleich in Bezug auf den Ertrag an Rüben die Vilmorin günstigere Resultate aufweist. Bezüglich der Wirkung der Dünger ist kein bestimmter Schluss möglich wegen der ungleichen Beschaffenheit des Versuchsfeldes, sondern nur erwähnenswerth, dass 111 Pfd. Superphosphat von Lehrte und 111 Pfd. dreifach concentrirtes Kalisalz pro Morgen bei der Imperial- und Quedlinburger Rübe den meisten Erfolg hatten.

R. Münch[1]) berichtet über Resultate von Rübendüngungsversuchen im Jahre 1873 in Bieckendorf. Neue Anbauversuche in bestimmten Parcellen kamen zur Durchführung mit den verschiedensten künstlichen Düngemitteln, deren Resultate folgendermassen zusammenzufassen sind: 1. Der höchste Zuckergehalt ist producirt bei einer Düngung, welche auf 1 Th. Stickstoff $2^1/_2$—3 Th. Phosphorsäure enthielt; 2. bei Verhältniss 1 : 2 zwischen Stickstoff- und Phosphorsäure ist die Zuckerproduction eine frühe, die Haltbarkeit in den Mieten eine sehr geringe; 3. Chilisalpeter in kleinen Mengen bewirkt bei 1 Ausdauer der Rüben in der Miete, bei 2 nicht; 4. Chilisalpeter bei hohem Phosphorsäuregehalt vermindert eher den Ertrag. Zuletzt spricht Verf. über den Werth der Bestehorn'schen Rübe.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Düngerresultate folgt nachstehend, wobei noch bemerkt wird, dass die Rübensorte eine Kreuzung der Vilmorin und weisser Magdeburger Rübe war.

---

[1]) Journal f. Landwirthschaft 1873.
[2]) Zeitschrift des Vereins deutscher Rübenzuckerindustrie 1874.

Nummer der Parzelle	Düngung pro Parzelle = 9 Morgen	Gehalt der Düngung	Werth des Düngers à 1 Morgen Thlr. pp.	Untersuchung des Rübensaftes den 11. Sept. 1873		24. Oct.	14. u. 15. Januar 1874	Zucker in Rübe	Ertrag pro Morgen Ctr.	Centnerprocente Zucker pro 1 Morgen
1.	20 Ctr. s. phosph. Kalk à 15 pCt. 20 „ aufg. Guano	480 % PO_5 180 % N	16,6	Brix	16,7	18,75	—	—	156,0	—
				Zucker	13,45	16,2				
				Nichtzucker	3,25	2,55				
				N.-Z. a 100 Z.	24,1	15,7				
				Quotient	80,5	86,4				
2.	10 Ctr. Baker-Guano 20 „ aufg. Guano	360 % PO_5 180 % N	14,4	Brix	15,8	18,65	—	—	142,3	—
				Zucker	14,17	16,06				
				Nichtzucker	1,63	2,59				
				N.-Z. a 100 Z.	11,5	16,1				
				Quotient	89,6	86,1				
3.	30 Ctr. s. phosph. Kalk 20 „ aufg. Guano 10 „ Chilisalpeter	630 % PO_5 180 % N 150 % Nn	25,3	Brix	17,2	18,4	16,75	13,34	153,5	2048
				Zucker	14,17	15,64	14,05			
				Nichtzucker	3,03	2,86	2,70			
				N.-Z. a 100 Z.	21,3	17,66	19,2			
				Quotient	82,3	85,0	83,8			
4.	20 Ctr. Baker-Guano 10 „ aufg. Guano 10 „ Chilisalpeter	450 % PO_5 90 % N 300 % Nn	17,6	Brix	17,0	18,3	18,1	14,55	148,9	2166
				Zucker	14,34	15,62	15,32			
				Nichtzucker	2,66	2,68	2,78			
				N.-Z. a 100 Z.	18,5	17,1	18,1			
				Quotient	84,3	85,3	84,6			
5.	20 Ctr. Baker-Guano 10 „ aufg. Guano 20 „ Chilisalpeter	450 % PO_5 90 % N 300 % Nn	23,8	Brix	15,4	18,3	18,9	15,03	142,9	2147
				Zucker	13,12	15,78	15,83			
				Nichtzucker	2,28	2,52	3,07			
				N.-Z. a 100 Z.	17,3	15,9	19,3			
				Quotient	85,1	86,2	83,7			
6.	20 Ctr. aufg. Guano 20 „ Baker-Guano	540 % PO_5 180 % N	17,3	Brix	16,2	18,5	18,66	14,8	144,7	2141
				Zucker	13,53	15,63	15,58			
				Nichtzucker	2,67	2,87	3,08			
				N.-Z. a 100 Z.	19,7	18,3	19,7			
				Quotient	83,4	84,4	83,7			
7.	20 Ctr. aufg. Guano 10 „ Baker-Guano	360 % PO_5 180 % N	14,4	Brix	18,0	17,75	17,4	13,63	172,2	2347
				Zucker	14,93	15,22	14,35			
				Nichtzucker	3,07	2,53	3,05			
				N.-Z. a 100 Z.	20,5	16,6	21,2			
				Quotient	83,0	85,7	82,4			
8.	20 Ctr. s. phosph. Kalk 20 „ aufg. Guano 20 „ Chilisalpeter	480 % PO_5 180 % N 300 % Nn	29,0	Brix	17,3	18,55	16,7	12,98	147,2	1911
				Zucker	14,23	15,99	13,67			
				Nichtzucker	3,07	2,56	3,03			
				N.-Z. a 100 Z.	21,5	16,1	22,1			
				Quotient	82,3	86,2	81,8			
9.	5 Ctr. Baker-Guano 10 „ aufg. Guano	180 % PO_5 90 % N	7,2	Brix	15,9	17,55	17,4	13,41	158,5	2126
				Zucker	13,15	15,37	14,12			
				Nichtzucker	2,75	2,18	3,28			
				N.-Z. a 100 Z.	20,9	14,1	23,2			
				Quotient	82,7	87,6	81,1			

J. Lehmann[1]) berichtet über Anbauversuche von Zuckerrüben in verschiedenen Gegenden Bayerns im Jahre 1871, welche mit schlesischer Zuckerrübe auf Parzellen von 1/4 Tagwerk angestellt wurden. Wenn auch bis jetzt keine allgemeinen Gesichtspunkte festgestellt werden können, so dürfte eine Mittheilung der Untersuchung der verschiedenen Rübenproben von Interesse sein, die wir folgen lassen:

Anbauversuche von Zuckerrüben.

	Gewicht der Rübe		Spec. Gew. d. Saftes	Trockensubstanz v. Saft	Zucker		Nichtzucker incl. Asche	Asche
	grosse	kleine			Vol. %	Gew. %		
	Gramme							
Tückelhausen, Unterfranken .	971	781	1,071	17.91	15,58	14,51	3,40	1,02
Wittelshofen, Mittelfranken .	536	532	1,069	16,77	15,41	14,42	2,35	0,87
Lichtenhof, „	346	311	1,075	18,14	15,38	14,31	3,83	1,07
Weihenstephan, Oberbayern .	656	485	1,069	16,77	14,78	13,83	2,94	0,75
Obergriesbach, Niederbayern	697	533	1,068	16.53	14,38	13,47	3,06	0,85
Triesdorf, Mittelfranken . .	472	421	1,069	16,77	14,30	13,38	3.39	1,39
Kottendorf, Unterfranken . .	725	619	1.065	15,84	13,80	13,04	2,84	0,81
Mitterast, Niederbayern . .	805	466	1,061	14,93	12,24	11,53	3,40	0,95
Atting, „	150	551	1,059	14,47	11,78	11,12	3,35	0,60
Schönbrunn, „	750	555	1,069	14,70	11,67	11,00	3,70	0,73
Haldenwang, Schwaben . .	1016	814	1,058	14,23	11.52	10,89	3,34	0,85
Eggersham, Niederbayern .	1553	806	1,062	15,16	11,38	10,71	4,45	1.04
Laufzorn, Oberbayern . .	478	282	1,054	13,25	10,92	10,36	2,79	0,72
Versuchsstation, München .	990	926	1,057	14,00	9,64	9,11	4,89	1,22

E. Breymann[2]) theilt Düngungsversuche auf 6 Parzellen eines humosen schweren Lehmbodens mit, bei welchen schwefelsaures Ammoniak, Kaïnit und Bakersuperphosphat zur Anwendung kamen und welche beweisen, dass auch bei sehr starker Düngung zuckerreiche Rüben erzielt werden können. Im März (den 30ten) kamen die Rüben in das Feld, am 10ten und 15ten Oktober wurden dieselben geerntet. Zwischen den 10ten und 15ten Oktober erfolgte noch eine bedeutende Zuckerzunahme.

Rübenkrankheiten.

P. Elliesen[3]) giebt eine Zusammenstellung der wichtigsten, bis jetzt bekannten Krankheiten mit Mittheilungen über Entstehung, Entwicklung, Mittel zur Verhütung. Die Krankheiten, welche besprochen werden, sind: Der Rost, Uromyces Betae, die Herzfäule, Perenospora betae, der Wurzel- oder Rübentödter, Rhyzootonia violacea, die Schwärze oder der Russthau, Helminthosporium rhizoctonon, die Blattdürre, Rübenfäulniss, von Kühne beobachtet.

Einweichen des Rübensamens.

M. Pagnoul[4]) suchte durch Versuche die unangenehme Beobachtung des Abfressens der jungen Rübensaat durch Myriapoden etc. zu beseitigen und legte zu diesem Zwecke den Rübensamen vor der Aussaat in verschiedene Salzlösungen. Die Resultate mit den Grenzwerthen 0—20 berechnet mit Rücksicht auf die Zahl der erhaltenen Pflänzchen folgen in Nachstehendem:

[1]) Zeitschrift d. landwirthschaftlichen Vereins in Bayern 1873.
[2]) Zeitschrift d. Vereins f. deutsche Zuckerindustrie 1874.
[3]) Journal f. Landwirthschaft 1874.
[4]) La Sucrèrie indigène 1874.

Angewandte Substanz	Gelöst in 100 Th. Wasser	Resultat
Schwefelsaure Magnesia . .	5	18
Carbolsäure	0,2	16
Arsensaures Natron	1	16
Salzsäure	2	16
Schwefelsaures Zink	2	15
Salpetersaures Natron . . .	10 }	4
Kupferoxyd	2 }	

Veränderungen d. Zuckerrübe in den Mieten

Pasteur[1]) beobachtet bei Runkelrüben in einer Athmosphäre von CO_2 oder N. eine Milchsäure und schleimige Gährung, wodurch ein grosser Theil des Zuckers vernichtet wird. Die Nachtheile, welche in Folge dessen das Einmiethen der Rüben bringen können, liegen auf der Hand, der allmälige Verlust an Rohrzucker, dem aber durch zweckmässige Ventilation entgegen gewirkt werden kann.

A. Heintz[2]) zeigte, anknüpfend an die vorhergehende Beobachtung von Pasteur, dass die Zuckerrüben beim Mieten innerhalb 30 Tagen 0,5 % Rohrzucker verlieren. beispielsweise eine Miete von 1000 Centner Rüben in 2 Monaten 10 Ctr. Zucker verlieren kann. Die dabei auftretenden Gase sind Kohlensäure, Stickstoff und wenig Sauerstoff, die beiden ersteren in einer Menge von 30,52 Vol. % und 35,1 Vol. % CO_2 und 64,3 und 69.3 N. Verfasser ging bei seinen Versuchen von der Erwägung aus, dass die Zuckerrüben in der Miete als lebende Organismen den Athmungsprocess fortsetzen.

Analyse von Rübenrohzucker.

Ueber die Zusammensetzung des Rübenrohzucker 3ter Krystallisation und über die zur Werthbestimmung dieser Producte angewendete Einäscherungsprobe[3]).

Violette untersuchte aus 12 Fabriken der Umgegend von Douai Rohzucker 3ter Krystallisation mit nachstehendem Resultate:

Rohzucker		89,000
Invertzucker		0,150
Feuchtigkeit		3, 83
Organ. Säuren	1,50 }	4,435
Organ. Stoffe, gebundenes Wasser.	2,93 }	
Schwefelsaures Kali		0,763
Chlorkalium		0,546
Salpetersaures Kali		0,180
Kali mit organ. Stoffen		0,479
Natron mit „ „		0,430
Unlöslicher Theil.		
Thonerde, Eisenoxyd		0,018
Phosphorsäure		0,004
Kalk		0,092
Sand + Thon		0,063
Verlust + Co.		0,010
		100, 00

[1]) Journal des Fabricants de sucre 1872.
[2]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1873.
[3]) Comptes rendus 1873.

Eine Zuckerprobe aus einer Fabrik der Limagne zeichnete sich durch einen grossen Gehalt von Chlorkalium und wenig Natronsalz aus (54,1 % Rohzucker, 36,22 Chlorkaliumzucker). Ueber die Einäscherungsmethode mittelst Zusatz von Schwefelsäure äussert sich Verfasser ungünstig, indem stets zu viel Asche beim Vergleiche mit dem einfachen Verbrennungsprocess gefunden wird.

Arabinsäure (Gummi) in der Zuckerrübe.

C. Scheibler[1]) theilt die Resultate seiner Beobachtungen und Untersuchungen im Jahre 1868 und 1869, 1872 und 1873 über das Vorhandensein von Gummi (Arabinsäure) im Zellsafte der Rübe mit. Elementaranalysen sowie die Spaltungsproducte des aus Rüben dargestellten Gummis, der Gummizucker, Arabinose, beweisen die Identität des Rübengummis mit dem arabischen Gummi, so dass die Metapectinsäure Fremy's, sowie die Bezeichnungen Pectinose und Pectinzucker verschwinden müssen. Verfasser erwähnt ausserdem eines Gummis, dass bei einer eigenthümlichen Gährung des Rübensaftes auf Kosten des Zuckers entsteht und das mit dem Namen „Gährungsgummi" belegt wird. Bemerkenswerth ist noch das wahrscheinliche in unlöslicher Form Vorhandensein des Rübengummi's als sog. Meta-Arabinsäure. Dass diese wichtigen chemischen Thatsachen in physiologischer Hinsicht für die Rübencultur von Bedeutung sind, besonders aber für die Zuckerfabrication, speciell die Saftgewinnungsmethoden werthvolle Winke geben, bedarf wohl kaum der Erwähnung und verweisen wir in dieser Richtung noch auf eine weitere Arbeit des Verfassers: „Ueber den Einfluss des Rübengummis auf die Praxis der Zuckerrübenfabrication"[2]).

Veränderung der Rüben durch Wasser.

Vivien[3]) untersuchte Zuckerrüben, welche durch eine Ueberschwemmung an der Oise 27 Tage unter Wasser waren, und fand, dass dieselben unmittelbar nach dem Herausheben noch zur Verarbeitung geeignet waren, dagegen nicht geeignet zum Einmieten. Am 4ten Tage enthielten diese Rüben 0,929 % Zucker, nach 14 Tagen 6,24 % neben 0,6 % Glucose, Milchsänre etc.

Abblattung der Zuckerrübe.

Ueber den Einfluss der Abblattung auf Ertrag und Gehalt der Zuckerrübe von Dr. Breitenlohner[4]). Ein Anbauversuch von Zuckerrüben mit chemischen Bestimmungen von Zucker etc. in der im Titel angedeuteten Richtung bestätigt das schon früher Beobachtete, dass die Abnahme der Blätter der Zuckerrübe während der Entwicklung die Entwicklung der Rübe beeinträchtigt, als auch den Ernteertrag vermindert. Das Abblatten im Juli ist schädlicher in dieser Richtung, als im August und September. Interessant ist aber die Thatsache, dass die im Juli geblatteten Rüben am zuckerreichsten sind und sogar die intacten Rüben übertreffen. Von grossem Nachtheile war auch in diesem letzten Falle die Abblattung im August und September ohne oder mit Combination im Juli.

---

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1873.
[2]) Zeitschrift des Vereines für die Zuckerrübenindustrie des deutschen Reiches. **23.**
[3]) Wiener landwirthschaftl. Zeitung 1873.
[4]) Zeitschrift f. österreich.-ungar. Zuckerrübenindustrie 1873.

Untersuchung von Zuckerrüben.

P. Wagner[1]) untersuchte 26 Zuckerrübenproben aus verschiedenen Gegenden des Grossherzogthums Hessen auf ihren Gehalt an krystallisirbarem Zucker, Kali, Stickstoff und Salpetersäure. Die Gesammtresultate culminiren in nachstehenden Punkten: 1. Der Zuckergehalt war 12—13 % im Durchschnitt; 2. Rüben bis 2 Pfd. enthielten 13,87 % Zucker; 3. Rüben über 2 Pfd. = 11,43 % Zucker; 4. Die Grösse der Rübe war nicht immer maassgebend für den Zuckergehalt.

Verwendung des Abflusswassers zum Kalklöschen.

O. Heller[2]) verwirft das in manchen Fabriken übliche Verfahren, den zur Scheidung nöthigen Kalk mit dem Abflusswasser der Filter zu löschen, vollständig und bezeichnet es als fehlerhaft, wenn nicht gefährlich, eine Anschauung, die früher wiederholt ausgesprochen wurde, hier aber in vorliegender Arbeit noch durch experimentale Untersuchungen bewiesen wird.

Anwendung von gelbem Lichte bei der Alkalimetrie.

L. D. Henry[3]) machte die Beobachtung, dass mit Lacmus roth gefärbte Lösungen bei mit Natronsalzen erzeugter gelber Flamme farblos, alkalische blaue Flüssigkeiten unter derselben Lichteinwirkung schwarz erscheinen und undurchsichtig. Der Verfasser benutzt diese Beobachtung bei Bestimmung des Saturationsgrades des Zuckersaftes, da bekanntlich Tag und Nacht beim Betriebe der Fabrik diese Proben vorkommen und das Ende der Reaction bei alkalimetrischen Bestimmungen mit gewöhnlicher Beleuchtung am Abende und während der Nacht schwer erkennbar ist. Der mit Lakmus gefärbte, schwarz aussehende Zuckersaft wird bei Natronflamme mit Normalsäure so lange versetzt, bis die schwarze Färbung verschwindet und die Flüssigkeit farblos erscheint.

Vorkommen von Kohlensäure in den Zellen der Zuckerrübe.

H. Bodenbender[4]) hat durch Versuchsreihen mit Zuckerrüben, frisch dem Felde entnommen und mit Blättern versehen, oder eingemietet, stark ausgewachsen oder angefault, festgestellt, dass die Zellen der Zuckerrüben stets Kohlensäure enthalten und zwar sehr wechselnd. Für die Diffussionsmethode giebt der Verfasser folgendes Resumé: es unterliegt kaum einem Zweifel, wie das Auftreten der Kohlensäure in den Diffusoren für die meisten Fälle in dem Vorhandensein dieses Gases in der Zelle der Rübe gesucht werden kann und wie nur da die Annahme einer anderen Quelle gerechtfertigt sein darf, wo Erscheinungen sich zeigen, welche auf eine Zuckerzersetzung zurückzuführen sind.

Einwirkung von schwefliger Säure auf Zuckerlösungen bei Gegenwart organisch-saurer und kohlensaurer Alkalien.

H. Bodenbender und C. Berendes[5]) beweisen durch ausgedehnte Versuchsreihen über die Einwirkung der schwefeligen Säure auf Zuckerlösungen, dass die schweflige Säure reine Rohrzuckerlösungen vollständig und besonders in der Wärme rasch invertirt, und dass diese Inversion nicht allein der dabei auftretenden Schwefelsäure zuzuschreiben ist. Geringer ist diese Inversion bei Gegenwart organischsaurer Salze, citronen-

---

[1]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins f. das Grossherzogthum Hessen 1873.

[2]) Zeitschrift d. ungar.-österreichisch. Zuckerindustrie 1873.

[3]) Journal des fabricants de sucre 1873.

[4]) Zeitschrift d. ungar.-österreich. Zuckerindustrie 1873.

[5]) Zeitschrift des Vereins für die Zuckerrübenindustrie des Deutschen Reichs 1873.

saurer, oxalsaurer, milchsaurer, benzoesaurer und ameisensaurer Salze, und verschwindet fast vollständig, wenn zu gleicher Zeit kohlensaures Alkali vorhanden ist. Gereinigte Rübensäfte wurden wegen der mangelhaften Kenntniss der Bestandtheile bei den Versuchen absichtlich vermieden.

Wirkung der Knochenkohle.

F. Meyer[1]) setzte die Versuche Dr. Reinecke's, „die Wirkungsweise der Knochenkohle betr.", fort und kam zu den interessanten Resultaten, dass nicht der Kohlenstoff als solcher das Entfärbungsvermögen besitzt, sondern nur der porösen Beschaffenheit der Kohle allein diese Eigenschaft zukommt, indem Verfasser kohlenstofffreie Thonkohle herstellte mit ausgezeichnetem Erfolge. Die kalkentziehende Wirkung der Knochenkohle ist nach des Verfassers Versuchen ferner nur dem Kohlensäuregehalt der Kohle zuzuschreiben, der auch bei höheren Temperaturen der Kohle bleibt.

Verwerthung der Melasse.

Dr. Jünemann[2]) bringt die Verwerthung der Melasse zur Seifenfabrication in Vorschlag, besonders zu Melassen-Schmier- und halbharten Seifen und theilt mit, dass die Melasseseifen wegen ihres Gehaltes an Zucker und Pflanzenschleim die Gewebe vor der schädlichen Einwirkung der Alkalien schützen.

Hygroskopicität des Raffinadezuckers.

Filtz[3]) theilt über die bedeutende Hygroscopicität des Raffinadezuckers Versuche mit, welche beweisen, dass eine gesättigte Lösung von Zucker noch Feuchtigkeit aufnimmt, ferner der Gehalt an Glucose durch die Wasseraufnahme vermehrt wird. Die Zuckerproben enthielten bei Beginn der Versuche 0,1 Glucose, am Schlusse nach vollständigem Zerfliessen 0,2—0,3 %.

Reinigung der Zuckersyrupe.

Die Methode der Reinigung der Zuckersyrupe nach Marguerite (Patent) mit Salzsäure oder Schwefelsäure gewinnt mehr Sicherheit und Vertrauen durch die Untersuchungen von E. Feltz[4]), welcher die Einwirkung der Mineralsäuren auf den Zuckersaft der Fabrication studirte und den Schluss zieht, dass die Anwendung der Mineralsäuren zur Reinigung weniger gefährlich ist, als man bisher annahm, indem die nachtheiligen Wirkungen der Mineralsäuren auf den Zucker durch die Gegenwart organischsaurer Salze bedeutend modificirt werden.

Verwendung der Chromsäure beim Verkohlen des Zuckers.

A. Gawalovski[5]) empfiehlt Chromsäure anstatt Schwefelsäure bei der Aetherbestimmung des Zuckers.

Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle für Zucker und Kali- und Natronsalze.

N. Walberg[6]) hat bei C. Scheibler in Berlin Versuche über die Wirkungsweise der Knochenkohle auf Salzlösungen von Kali und Natron mit oder ohne Zucker angestellt, welche in ihrem Gesammtresultate unsere Aufmerksamkeit verdienen. Von einer Mittheilung der ausführlichen tabellarischen Uebersicht der Untersuchungsresultate muss hier abgesehen werden

---

[1]) Zeitschrift d. ungar.-österreich. Zuckerindustrie 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) La sucrerie indigène 1873.
[4]) Ibidem.
[5]) Ibidem 1874.
[6]) Zeitschrift des Vereines deutscher Zuckerindustrie 1874.

und folgen die Schlüsse, welche vom Verfasser gezogen werden, in Folgendem:

1. Die Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle für verschiedene Salze ist verschieden; die Stärke der Absorption, bezogen auf gleiche Mengen Kohle, giebt sich in nachstehender Reihenfolge, bei welcher das zuerst genannte Salz am stärksten absorbirt wird, das zuletzt genannte am schwächsten: phosphorsaures Natron, kohlensaures Natron, phosphors. Kali, kohlens. Kali, schwefels. Natron, citronens. Kali, oxals. Kali, salpeters. Natron, citronens. Natron, schwefels. Kali, salpeters. Kali, Chlorkalium, Chlornatrium.
2. Mit der Concentration der Salzlösungen wächst das Absorptionsvermögen der Kohle.
3. Bei Gegenwart von Zucker wird das Absorptionsvermögen für Salze meistens verringert.
4. Die Absorptionsfähigkeit der Kohle für Zucker wird durch die Anwesenheit von Salzen nicht wesentlich geändert.
5. Der Kaligehalt der Säfte = 0,361 %, ein sehr hoher; mit dem Kaligehalt steigt bis zu einer gewissen Grenze der Zuckergehalt; darüber hinaus findet ein umgekehrtes Verhältniss statt.
6. Der Stickstoffgehalt beträgt durchschnittlich 0,153 %; mit Zunahme des Stickstoffes ist eine Abnahme des Zuckers zu bemerken.
7. Der Salpetersäuregehalt steht nicht immer im umgekehrten Verhältnisse zum Zucker; er ist durchschnittlich 0,0254 %.

Zuckerbestimmung mittelst Eisen.

E. Riffard, neue patentirte Methode der Zuckerbestimmung mittelst Eisen. Verfasser benutzt das Verhalten des Eisenoxydes, bei Gegenwart von Zucker nicht durch Ammon gefällt zu werden. Die Methode zeigt viele bedenkliche Angaben und Voraussetzungen, die mit Vorsicht aufzunehmen sind.

Bestimmung des Raffinationswerthes von Colonialzucker nach Scheibler.

G. Lotmann[1]) empfiehlt bei Colonialzuckerbestimmungen nach C. Scheibler der Essigsäure Alkohollösung No. I., etwa 5—6 CC. reine Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew. zuzusetzen, wodurch jeder Zucker weiss scheiblerisirt wird.

Nachdunkeln des Rübensaftes nach d. Saturation.

T. Mendes[2]) schreibt das Nachdunkeln der Rübensäfte nach der Saturation dem Vorhandensein von Eisenoxydsalz und Glucinsäure zu, welche beide in jedem Safte in grösserer oder geringerer Menge vorliegen.

Verbindung von Kalk mit Zucker.

Ueber ein einbasisches Kalksacharat[3]). R. Benedict ist es gelungen, aus einer Lösung, durch Vermischen von Chlormagnesium mit einer Lösung von Zucker in Kalkwasser hergestellt, auf Zusatz von Alkohol eine Fällung zu erhalten, welche die Zusammensetzung hatte: $C_{12} H_{20} Ca O_{11} + 2$ aq. Die Bemühungen, ein Magnesiasacharat herzustellen, blieben erfolglos.

Dichte des Zuckers.

Maumené[4]) bestimmte das spec. Gew. des Rohrzuckers bei 15° zu 1,595.

---

[1]) Zeitschrift des Vereins f. deutsche Zuckerindustrie 1874.
[2]) Journal des fabricants de sucre 1874.
[3]) Berichte der chem. Gesellschaft 1873.
[4]) Bulletin de la société chimique.

Ueber die Zusammensetzung der Diffusionsrückstände[1]) von Dr. K. Stammer. Die hier mitgetheilten Untersuchungen, welche bezweckten, den etwaigen Verlust an Nährstoffen kennen zu lernen, welchen die ausgelaugten Schnitzel durch Auspressen in der Klusemann'schen Presse erleiden, bringen uns bezüglich der Rohfaserbestimmungen eine indirecte Methode, gegenüber der bekannten bei landwirthschaftlichen Untersuchungen üblichen directen, welche wohl bei Zuckerfabriken empfehlenswerth sein dürfte, aber niemals allgemeine Einführung erfahren kann. Die Resultate des Verfahrens bestätigen bereits früher von Märcker Erwähntes auch jetzt für die fabrikmässig erhaltenen Presslinge, nämlich einen nicht unerheblichen Verlust an extract- und stickstoffhaltigen Stoffen.

Diffusionsrückstände.

Die gewichtsanalytische Polarisation der Zuckerrübe und einige Verbesserungen der Saftgehaltsbestimmung mittelst Polarisation.

Bestimmung des Gehaltes des Zuckerrübensaftes durch Polarisation,

F. Jicinsky[2]) theilt weitere Versuche auf diesem Gebiete mit (siehe Jahresbericht f. Agriculturchemie 1870—72), welche sich bezogen auf die Polarisation des Rübensaftes, die Präparation des Rübenbreies, die Auslaugung desselben, die Decantation und Filtration des Macerationssaftes und die Polarisation desselben. Bezüglich der vorgeschlagenen Verbesserungen verweisen wir auf das Original.

A. Heintz, „über die Zuckerbestimmung der Rüben"[3]), empfiehlt ein Instrument zur Verbesserung der Dampfpressfiltration, welches die Wirkung des Filtrirens mittelst der Luftpumpe, des Pressens und des Auslaugens durch Dämpfe combinirt und ein verhältnissmässig concentrirtes Filtrat liefert.

K. H. Mertens[4]) verbesserte das Knop'sche Verfahren der Zuckerbestimmung dahin, dass zu überschüssiger, kochender alkalischer Cyanquecksilberkaliumlösung eine bekannte Menge Zuckerlösung zugesetzt wird. Man lässt erkalten, verdünnt mit Wasser bis zu einem bestimmten Volumen und titrirt das Cyankalium mit Silbernitrat. Die Resultate sollen denen der Fehling'schen Probe nicht nachstehen.

Quantitative Zuckerbestimmung.

E. Feltz[5]) bestätigt durch zahlreiche Versuche, dass Invertzucker neben grösseren Mengen von Rohrzucker nicht mit alkalischer Kupferlösung bestimmt werden kann, eine Beobachtung, die durch C. Scheibler schon bekannt war.

C. Scheibler[6]) theilt über die Phosphorwolframsäure ($PW_{11}O_{43}H_{15} + 18 H_2O$) das von ihm empfohlene Reagens zur Abscheidung der Alcaloide, speciell zur Abscheidung des Betaïns der Zuckerrüben bezüglich der Bereitung mit, dass das 2fach wolframsaure Natron oder das käufliche 2fach saure wolframsaure Natron den Ausgangspunkt zur Darstellung bilden kann. Das käufliche Natronsalz, das wohl dem Praktiker am meisten zugänglich ist, wird kochend mit Phosphorsäure behandelt, die Lösung

Darstellung der Phosphorwolframsäure.

---

[1]) Zeitschrift der österreichisch-ungarischen Zuckerindustrie 1873.
[2]) Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen 1873.
[3]) Dingler's polytechnisches Journal. **214.**
[4]) Berichte aus Amsterdam durch Berichte d. chem. Gesellschaft 1873.
[5]) La sucrerie indigène 1873.
[6]) Zeitschrift der Zuckerindustrie des deutschen Reiches 1874.

mit Salzsäure neutralisirt, aus derselben mit Baryumchlorid das Barytsalz ausgefällt, das aus der heissen salzsauren Lösung des Barytes mit Schwefelsäure beraubt wird. Nach Filtration des schwefelsauren Barytes und Concentration der Lösung krystallisirt die Phosphorwolframsäure aus. Verfasser bemerkt ausserdem, dass das käufliche wolframsaure Natron auch direct mit dem halben Gewichte Phosphorsäure (1,13 spec. Gew.) gekocht, mit Salzsäure neutralisirt und mit Ueberschuss von concentrirter Salzsäure versetzt werden kann, wodurch die Verbindung herausfällt zum grossen Theile, welche durch Umkrystallisiren gereinigt werden kann.

Salzgehalt italienischer Zuckerrüben

J. Weinzierl[1]) theilt interessante Resultate über den reichen Salzgehalt italienischer Zuckerrüben mit, welche von ihm verarbeitet wurden aus Caserta bei Neapel und dem Tiberthale. Die Zuckersäfte mit 5,55 % und 4,82 % Zucker hinterliessen nach der Verarbeitung keinen krystallisirten Zucker, sondern fast nur salpetersaures Kali und Chlorkalium in Krystallen.

Wirkung der Phosphorsäure im Rübensafte.

A. Schaer[2]) sucht in einer Arbeit über die Wirkung der Phosphorsäure, die von vielen Praktikern unrichtig aufgefasst wird, besonders auf deren Wirkung hinsichtlich der Zusammensetzung der Füllmasse aufmerksam zu machen und spricht aus, dass der Phosphorsäurezusatz beim Saftkochen so nöthig ist, wie der Kalk, die Kohlensäure, Knochenkohle etc. Die beigefügten zahlreichen Analysen des Rübensaftes, der Füllmasse beweisen unbedingt, dass in der Füllmasse der Zuckergehalt vermehrt wird, überhaupt ein Mehrgewinn an krystallinischem Zucker erzielt wird. Die Phosphorsäure geht nicht in die Füllmasse, sondern wird durch den Kalk ausgeschieden. „Die Wirkung der Phosphorsäure ist in vorliegendem Falle in der Weise zu erklären, dass dieselbe die organischsauren Salze zerstört, und die freien organischen Säuren durch den Kalk beseitigt werden, während die organischsauren Alkalien durch Kalk nicht zersetzt werden."

Werthbestimmung der Zuckerrüben ohne Polarisation.

Th. Kuhn[3]) theilt eine Werthbestimmung der Rüben mit ohne Polarisationsinstrument, von der Erfahrung ausgehend, dass der durch Bleiessig im Rübensafte erzeugte Niederschlag quantitativ proportional sei dem vorhandenen Nichtzucker. Zur Bestimmung sind nothwendig 2 Brix'sche Spindeln von 56 mm. Länge mit Skalen, 40 mm. lang. Das Verfahren ist einfach: Zuerst spec. Gewichtsbestimmung der Bleizuckerlösung, dann spec. Gewichtsbestimmung des Saftes, endlich spec. Gewichtsbestimmung des Filtrates (50 CC) nach Ausfällung mit Bleiessig.

Berechnung: Der Bleiessig angenommen habe 53 ⁰ Brix = 1,2495 sp. G.; Rübensaft 17,25 ⁰ Bx. = 1,0710 sp. G.; Filtrat 14,75 ⁰ Bx. Daher:

1 CC Rübensaft	= 1,071	Grm.
0,1 CC Bleiessig	= 0,124	Grm.
1,1 Mischung	= 1,195	Grm.

Das spec. Gewicht der Mischung ist = 1,1959 — 0,1196 = 1,0763 = 18,5 ⁰ Bx.

[1]) Zeitschrift der Zuckerindustrie des Deutschen Reiches 1874.
[2]) Ibidem.
[3]) Zeitschrift d. ungar.-österreich. Zuckerindustrie 1874.

Die Mischung enthält = 18,05 % Bx.
Das Filtrat = 14,75 % Bx.

somit wurden ausgefällt = 3,75 % Bx.

Nennen wir diese Zahl Nichtzuckergehalt des Rübensaftes, so bleiben 17,25 — 3,75 = 13,5 % Bx. für den Zucker und es resultiren:

Sacch. = 17,25
Pol. = 13,05
Diff. = 3,75
Qu. = 78,26

Resultate der Praxis der Zuckerindustrie liegen nicht vor.

Gallertartige Ausscheidung (Froschlaich) bei der Saftgewinnung.

C. Scheibler[1]) hatte Gelegenheit, gründliche Studien über die gallertartigen Ausscheidungen, schon längst unter dem Namen „Froschlaich" bekannt, zu machen und erwähnt zunächst, dass diese Gallerte sich hauptsächlich nur bei der Verarbeitung unreifer Rüben zeigt, und dass dieselbe vorzüglich beim Beginne der Campagne auftritt, allmälig abnimmt, fast verschwindet, um oft wieder gegen das Frühjahr mit erneuter Stärke vorzutreten. Die Rübengallerte stellt ein Aggregat structurloser, zusammengeballter, durchscheinender Schleimkügelchen dar, farblos weiss, aber durch Rübenfarbstoff bläulich bis grauschwarz gefärbt. Dieselbe ist sehr wasserreich (85—88 %), stickstoffhaltig, und enthält Asche. Eine Analyse gab:

Wasser	85,22	Proc.		
Verbrennliches	14,52	„	davon 0,860	Stickstoff
Asche	0,252	„	„ 0,184	in Säuren löslich.

Die Gallerte ist in kaltem Wasser unlöslich, geht beim Kochen, besonders unter Säurezusatz, theilweise in Lösung. Die Untersuchung der näheren Bestandtheile der Substanz beschränkte sich auf die alkoholische Lösung, den Rückstand der alkoholischen Lösung mit Kalkmilch behandelt, wodurch eine theilweise Lösung erzielt wurde. Die Resultate der interessanten Untersuchungen zeigten:

I. in der alkoholischen Lösung: Cholesterin, Kalkseifen (als zufällige Beimengungen), ein dem Protagon analoger Körper, Glycerinphosphorsäure und Betaïn (Oxyneurin) und endlich Mannit.

II. in dem mit Kalkmilch erhaltenen Auszuge: Dextran, ein stark rechtsdrehendes Gummi, identisch mit dem Gährungsgummi, als Anhydrid der Dextrose zu betrachten, das mit verdünnten Säuren Traubenzucker liefert.

Verf. spricht, gegründet auf die Beobachtungen während der Arbeit und die Resultate, die Ansicht aus, dass die Rübengallerte als Protoplasma der Rübe zu bezeichnen ist, und dass dasselbe die Muttersubstanz für die Zuckerbildung ist, wenn wir des Hauptbestandtheiles stickstofffreier Natur der Gallerte, des Dextrans, gedenken, das den einen Bestandtheil des durch Inversion zerlegten Rohrzuckers bildet. Auch ist die Zerlegung des Rohrzuckers durch die milchsaure Gährung unter Dextranbildung zu erwähnen. Das Auftreten des Froschlaiches erklärt sich wohl

---

[1]) Zeitschrift der Zuckerrübenindustrie des deutschen Zollvereins 1874.

nun auch nach den Beobachtungen der Praxis, indem derselbe nur bei Verarbeitung von unreifen, plasmareichen Rüben vorwiegend auftritt, ferner bei der Nachreife der Rüben in den Mieten fast verschwindet. Auch die Thatsache, dass sich der Froschlaich nur in den Fabriken findet, in welchen die Rüben zum Brei zerrieben werden, ist erklärlich.

Endlich beobachtete Verf. stets in kleinen Mengen Bacterien und Hefepilze. Das Original bietet noch des Interessanten genug, um ausserdem noch speciell darauf zu verweisen.

Melassenbildung.

E. F. Anthon[1]) beleuchtet die Anschauungen über Melasse bildende Materialien und spricht sich in den Hauptpunkten dahin aus. Melasse ist die Mutterlauge der Zuckerfabrication. Die Salze, Chlorcalcium, salpetersaures Kali etc. sind entschieden Melassebildner, wenn dieselben auch oft in kleinen Mengen vorhanden, die Krystallisation fördern, ebenso der organische Nichtzucker. Von chemischen Verbindungen des Zuckers in der Melasse mit organischen Stoffen oder anorganischen Salzen kann keine Rede sein, denn wird die Zähflüssigkeit beseitigt, fängt der Zucker an zu krystallisiren.

Transpiration reiner und mit Salzen versetzter Zuckerlösung.

G. Burkhardt[2]) liefert in einer grösseren Arbeit über Transpiration reiner und mit Salzen versetzter Zuckerlösungen wichtige Beiträge zur Melassebildung. Einige der Hauptmomente mögen hier folgen: In einem besonders nach C. Scheibler's Angabe construirten Apparate zweckmässiger Art werden die Transpirationsverhältnisse reiner Zuckerlösungen mit steigendem Procentgehalt bei gleicher Temperatur untersucht, einer Zuckerlösung von 26,048 % Zucker bei verschiedenen Temperaturen und einer Zuckerlösung desselben Gehaltes mit 5 % verschiedener Nichtzuckerstoffe. Die letztere Versuchsreihe interessirt vorzüglich die Praxis, da die 5 % Zusätze in der Classe der Melassenbestandtheile gewählt wurden, nämlich Chlorkalium, Chlornatrium, salpetersaures, schwefelsaures, oxalsaures, äpfelsaures, milchsaures, buttersaures, asparaginsaures Kali und Natron; ausserdem noch Asparagin, Gummi, Eiweiss, Zuckerkalk und Invertzucker. Die erhaltenen Resultate der letzten Reihe zeigen vor Allem, dass die Transpiration der reinen Zuckerlösung durch diese Zusätze mit Ausnahme von Chlorkalium und salpetersaurem Kali verlangsamt wird und interessanter Weise die Natronsalze der erwähnten Säuren länger transpiriren als die Kalisalze, und zwar ist bei den kohlensauren Salzen die grösste Verschiedenheit. Organischsaure Salze machen die Zuckerlösung zähflüssig und dick. Die Verhältnisse der Krystallisation der einzelnen Salze spielen hier eine grosse Rolle, besonders sind die schwer krystallisirbaren die für die Praxis nachtheilig wirkenden. C. Scheibler's Ansichten über Melassebildung werden zum Theil bestätigt.

Reinigung des Zuckers.

P. Lagrange[3]) empfiehlt phosphorsaures Ammon und Baryt als Reinigungsmaterial von Zuckersäften von 20° B., bereits mit Kalk und Kohlensäure behandelt, in der Weise, dass man zuerst phosphorsauren

---

[1]) Dingler's polytechnisches Journal 1874

[2]) Inauguraldissertation 1874.

[3]) Dingler's Journal 1874.

Ammon und dann Baryt oder Zuckerbaryt zusetzt. Für 1000 Kilogr. Zucker von 88⁰ Gehalt braucht man 800 Grm. phosphors. Ammon und 3 Kilogr. Aetzbaryt.

Absorption des Gypses durch Knochenkohle.

E. F. Anthon[1]) stellte Versuche an über die Wirkung der Knochenkohle auf Gypslösungen und fand, dass Gyps von der Knochenkohle theils zersetzt wird, theils eine Absorption erfährt, aber auch theilweise unverändert bleibt. 16,3 Grm. Gyps in wässeriger Lösung wurden durch Knochenkohle (500 Gr.) filtrirt; von diesen 16,3 Grm. wurden wirklich absorbirt 7,19 Gr., chemisch zersetzt 4,93 (in schwefelsaures Ammon und kohlensauren Kalk?), unzersetzt durchfiltrirt 4,18 Grm.

Einfluss der Säuren auf die Intensität der Inversion.

A. Beer[2]) studirte die Frage der Einwirkung verschiedener unorganischer und organischer Säuren auf die Intensität der Inversion des Zuckers und kam zu nachstehenden Resultaten: I. Einfluss der Menge der Säure und Concentration. Eine Vermehrung der Säuremenge bewirkt nicht eine Vergrösserung der Inversion. II. Einfluss der Zeit. Die Inversion ist der Zeit ziemlich proportional, ein Satz, der keinen grossen Werth besitzt. III. Einfluss der Temperatur. Die Steigerung der Temperatur vermehrt die Inversion. Bei jeder Säure existirt eine gewisse Grenze in der Temperatur, bei welcher die Inversion sehr stark wird. IV. Einfluss der Natur der Säuren. Kein entscheidendes Resultat; ein Zusammenhang zwischen der Natur der Säure und der Intensität der Inversion existirt nicht. Es wurde mit Essig-, Butter-, Isobutter-, Bernstein-, Apfel-, Citronen-, Ameisen-, Milch-, Wein-, Phosphor-, Oxal-, Schwefel-, Salz- und Salpetersäure gearbeitet.

Erwähnenswerth sind noch zwei Sätze für die Praxis: 1. Für das saure Kochen dürfen durch den Zusatz der Mineralsäure nur die flüchtigen Säuren frei gemacht werden; die Temperatur muss unter derjenigen bleiben, bei welcher auch diese Säuren stark zu invertiren beginnen; 2. Für die saure Auswaschflüssigkeit des Rendementverfahrens von Scheibler eignet sich die Essigsäure am besten. Bei dem Colonialzucker ist die Schwefelsäure der Salz- und Salpetersäure vorzuziehen.

Bestimmung des Concentrationsgrades hochprocentiger Zuckerlösungen.

E. Mategezeck[3]) zeigt in einer ausführlichen Behandlung des nebenstehenden Themas, durch Versuche und Citate erläutert, dass richtige Sacharometeranzeigen hochprocentiger Zuckerlösungen nur mittelst Nährungswerthen erreicht werden können. Bezüglich des näheren Inhaltes muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

Analyse gepresster Rübenschnitzel d. Diffusionsarbeit.

A. Grote und H. Bensler[4]) veröffentlichten Analysen der gepressten Rübenschnitzel der Nörtner Diffusionszuckerfabrik, die nachstehend folgen:

Trockensubstanz der frischen Schnitzel = 9,12 pCt.

In der lufttrocknen Substanz:

Proteïndurchschnitt	6,52	„
Rohfaser	19,07	„
Rohfett	1,03	„
Asche	6,14	„
Wasser	11,20	„

[1]) Zeitschrift der ungar.-österreich. Zuckerindustrie 1874.
[2]) Zeitschrift des Vereins f. deutsche Zuckerindustr. 1874.
[3]) Ibidem.
[4]) Journal f. Landwirthschaft 1874.

Daraus berechnen sich:

	Bei 100° getrocknete Schnitzel,	frische Schnitzel
Proteïndurchschnitt . .	7,3 pCt.	0,67 pCt.
Rohfaser	21,48 „	1,95 „
Rohfett	1,16 „	0,11 „
Asche	6,91 „	0,63 „
N-freie Extractivstoffe .	63,11 „	5,76 „
Wasser	— „	90,88 „

Nh : Nl = 1 : 8,76

Magnesiasalze bei Krystallisation des Zuckers.

A. Marschall[1]) suchte die Erscheinung, dass eine heiss übersättigte Lösung bei Gegenwart von Magnesiasalzen mehr Zucker durch Krystallisation abscheidet, als eine rein gesättigte Zuckerlösung, durch Versuche zu beleuchten, indem Lösungen von schwefelsaurer, salpetersaurer, essigsaurer, buttersaurer, valeriansaurer, citronensaurer Magnesia, Chlormagnesium (igr. MgO auf 100 Lösung), weinsaurer Magnesia mit Zucker gesättigt in geschlossenen Röhren drei Monate lang stehen blieben; die Flüssigkeiten wurden genau analysirt. Es zeigte sich, dass 100 Theile Wasser bei Gegenwart eines Magnesiasalzes niemals 200th. Zucker lösen konnten, ferner dass alle benutzten Magnesiumsalze als negative Melassebildner bezeichnet werden konnten.

Zur Analyse der Kalkschlammpresslinge von E. Mategezeck[2]).

Ueber eine neue sehr vereinfachte Methode der Werthbestimmung des Rohzuckers von C. Scheibler[3]). Der Verf. theilt eine Vereinfachung des früher von ihm mitgetheilten Verfahrens (Zeitschrift f. Zuckerindustrie des Deutschen Reichs, Bd. XXII.) mit, das darauf gerichtet ist, das Ueberbringen des ausgewaschenen Zuckers quantitativ in die Messkölbchen, worin die Auflösung zur Polarisation bewirkt werden soll, zu beseitigen. Der beschriebene Apparat bewirkt in der That die zweckmässige Verbesserung.

Zur Bestimmung der Feuchtigkeit in der Knochenkohle liefert J. Walz[4]) einen Beitrag, der beweist, dass der Wassergehalt der Knochenkohle bei 121° C. in einer Stunde beseitigt werden kann.

Brix'sche Tabellen für Zuckergehalte.

C. Scheibler[5]) veröffentlicht die Fortsetzung der Brix'schen Tabellen für Zuckergehalte von 66,0 bis 80,0% nach steigenden Werthen von 0,01% berechnet.

Farbestoffbestimmung.

K. Vierordt[6]) construirte ein Specktrocolorimeter (Schmidt & Hänsch, Berlin), um Farbstoffbestimmungen schärfer ausführen zu können. Wenn

[1]) Zeitschrift des Vereins f. Zuckerindustrie des Deutschen Reichs 1873.
[2]) Zeitschrift f. Zuckerindustrie im Königreich Böhmen 1873.
[3]) Zeitschrift des Vereins f. Zuckerindustrie des Deutschen Reichs 1873.
[4]) Americ. Chemist.
[5]) Zeitschrift des Vereins f. deutsche Zuckerindustrie 1874.
[6]) Poggendorff's Annalen 1873.
Die Anwendung der Spectralanalyse zur quantitativen Analyse 1873.
Jahresbericht der Zuckerfabrication v. K. Stammer 1873.
Oesterreich.-ungar. Zeitschrift f. Zuckerindustrie 1873.

auch der vorliegende Apparat für die Zuckerfabrikation nicht direct eine praktische Verwendung finden kann wegen der noch wenigen Beobachtungsresultate, die aus der Praxis vorliegen, so verdient die Methode im hohen Grade Beachtung und verweisen wir die Interessenten auf die unten angegebene Literatur.

Die Chloride bei der Verkohlung des Zuckers.

H. Behaghel[1]) beobachtete bei seinen ausgedehnten Versuchen über die Chlorbestimmung in vegetabilischen und animalischen Substanzen, dass Zucker bei seiner Verkohlung und trocknen Destillation das Chlor aus seiner Verbindung mit Alkalien austreibt, während das Alkali in der Asche zurückbleibt.

G. Lotmann[2]) beurtheilt die Scheibler'sche Methode der Raffinationswerthbestimmung dahin, gegründet auf reiche Erfahrung, dass dieselbe bei jeder beliebigen Rohzuckerprobe die genauesten Resultate liefert und die Differenzen der Methode, wenn dieselbe von verschiedenen Untersuchern mit ein und derselben Zuckermenge ausgeführt wird, nicht ½ % betragen.

Nachweis von Traubenzucker im Rohrzucker.

Braun[3]) empfiehlt Pikrinsäure zum Nachweise von Traubenzucker im Rohrzucker, welche nämlich durch Traubenzucker in alkalischer Lösung in Pikraminsäure (Rothfärbung) übergeführt. Milchzucker und Fruchtzucker zeigen dasselbe. Böttger bemerkt zur Ausführung, dass man 20 CC. Prüfungsflüssigkeit, mit 1 Tropfen einer concentrirten Pikrinsäurelösung versetzt, bis zum Siedepunkte erhitzt und nun 3 Tropfen Aetznatronlösung zusetzt.

Phosphorsäure und Superphosphate zur Entkalkung des Saftes.

C. Scheibler[4]) theilt seine Studien über Anwendung der Phosphorsäure und Superphosphate zur Entkalkung des Rübensaftes mit, welche nachstehende Vortheile als Resultat constatirten: 1. Beseitigung des Kalks und damit vieler organischer Stoffe, des Nichtzuckers, wodurch verminderte Melassenbildung erzeugt wird; 2. leichteres Kochen der Säfte, dadurch höhere Concentration und vermehrte Zuckerausscheidung; 3. reinerer Geschmack der Füllmassen und Producte; 4. eventuelle Nichtbelastung der Knochenkohle mit der Aufgabe der Entkalkung, wodurch die Kohle wirksamer bleibt; 5. Ersparniss an Salzsäure bei der Wiederbelebung der Kohle.

Salpetersaures Ammon im Rübensafte.

E. J. Maumené[5]) spricht von dem Auftreten rother Dämpfe beim Einkochen des Saftes in reichlichem Maasse, was nach seinen weiteren Forschungen von der Gegenwart von salpetersaurem Ammon herrührt, das bei 120—125° C. sich leicht zersetzt. Diese lästige Erscheinung, für die Ausbeute an Zucker von Nachtheil, kann vermindert werden, wenn die Einwirkung des Kalkes verlängert wird, wodurch die Ammonsalze zersetzt werden.

Diffusionsverfahren

Die Diffusion der Gegenwart. L. Kollmann[6]). Verf. bespricht das Robert'sche Diffusionsverfahren in ausführlicher, kritischer

---

[1]) Zeitschrift f. analytische Chemie 1873.
[2]) Zeitschrift des Vereins f. Zuckerindustrie de Deutschen Reichs 1873.
[3]) Polytechn. Notizblatt. **29.**
[4]) Dingler's Journal. **221.**
[5]) Compt. rend. 79.
[6]) Zeitschrift der ungar.-österr. Zuckerindustrie 1873.

Weise in einer grösseren Arbeit mit besonderer Berücksichtigung des Walkhoff'schen Werkes „Robert's Diffusionsverfahren". Eine kurze Besprechung der interessanten Arbeit ist an diesem Orte unmöglich und muss deshalb auf das Original verwiesen werden.

Studien über Diffusions- und Presssäfte von K. Stammer[1]).

Verbessertes Diffusionsverfahren von E. Skala[2]) durch Einschaltung eines sog. Calorisationscylinders in die Batterie.

Ueber die Anwärmung des Saftes auf dem Wege von der Diffusion zur Saturation von J. Polivka[3]). Die Idee, die Diffusionssäfte vor der Saturation anzuwärmen, wurde von dem Verf. mit Erfolg ausgeführt.

Ueber die Veränderungen, welche die nach dem Diffusionsverfahren gewonnenen Zuckerrübenrückstände beim Aufbewahren in Mieten erfahren und über den Futterwerth derselben von Dr. K. Müller und Dr. Fleischer[4]). Diese umfassende kritische Arbeit führt zum Resultate, dass das Vorurtheil, womit die Landwirthschaft bei der Einführung des Diffusionsverfahrens die Rückstände desselben aufnahm, durchaus unbegründet ist, sobald für eine gehörige Entwässerung der Schnitzel durch Pressen, Vergähren oder Combination Beider Sorge getragen wird.

J. Stejskal[5]) bespricht die verbesserte Diffusionsmethode von Turinsky (Patent) und zwar in der günstigsten Weise und erwähnt ferner die Methode von Skala, im Principe mit der Turinky's gleich, welche von der letzteren übertroffen wird.

Ueber die Verwendung der Absüsswässer der Filtration zu Zwecken der Diffusion von A. Zwergel[6]).

Neue Diffuseure von B. F. Gross. Der Verfasser bespricht die neue Diffusionsbatterie von Breitfeld, Danek & Comp. und empfiehlt dieselbe.

Verbessertes Diffusionsverfahren mit Ausschluss der Vorwärmepfannen von O. Cerveny. Diese Verbesserung besteht darin, dass die Röhre, durch welche der Saft sonst in die Vorwärmepfanne getrieben wurde, mittelst eines geschlossenen Anwärmers mit jener Röhre in Verbindung gesetzt wird, durch welche der Saft von der Vorwärmepfanne abgezogen wurde.

Polarisationsinstrument à pénombre.

Dr. Kohlrausch[7]) bespricht das neuerdings von Hänsch & Schmidt in Berlin construirte Polarisationsinstrument à pénombre, das für gegefärbtere Zuckerlösungen sehr Gutes leisten wird. A. Wachtel bestätigt später die Vorzüge des Instrumentes durch Versuche.

---

[1]) Zeitschrift der ungar.-österr. Zuckerindustrie 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Zeitschrift f. Zuckerindustrie in Böhmen 1873.
[4]) Zeitschrift der ungar.-österreich. Zuckerindustrie.
[5]) Ibidem 1874.
[6]) Ibidem.
[7]) Ibidem.

H. Tardieu[1]) bespricht die verschiedenen Walzenpressen von Poizot, Lebée und erhält schliesslich für die Lebée'sche Presse empfehlenswerthe Resultate. Einem in der Arbeit erwähnten Commissionsberichte, von der „Société industrielle de St. Quentin et de l'Aisne" ernannt, entnehmen wir das interessante Resultat, dass

1. die hydraulischen Pressen der gewöhnlichen Construction 22 % Presslinge ergeben mit 6 % Zucker = 1.32 Kilogr. für 100 Kilogr. Rüben;
2. die hydraulischen Pressen der besten Construction = 21 % Presslinge mit 4,5 % Zucker = 0,94 Kilogr. Zucker;
3. die Lebée'sche Presse bei einmaliger Pressung = 31,10 % Presslinge mit 3,66 % Zucker, bei zweimaliger Pressung = 0,59 Kilogr. auf 100 Kilogr. Rüben im Pressrückstande.

Ueber die neue Walzenpresse von Larochaymond liegen Mittheilungen der Herren Hanuise & Bernimolin[2]) vor, welche das Endresultat bezüglich der Wirkung in einer Berechnung feststellen, welche zeigt, dass die erwähnte Presse mit grösserem Vortheile als die hydraulische Presse arbeitet und zwar durch einen Mehrwerth der Presslinge, Arbeitsersparniss und reineren Saft, während aber auf der anderen Seite ein grösserer Zuckerverlust stattfindet.

C. Engler u. Th. Becker[3]) stellten Versuche mit der Lebéeschen Walzenpresse an, welche ebenfalls die Vortheile derselben darthun.

Wasserwaage von Langen.

A. Gawaloweky[4]) beweist durch ausgedehnte Versuche, dass die Langen'sche Wasserwaage zu Absüsszwecken nicht zu gebrauchen ist.

Messinstrumente für die Länge der Beobachtungsröhren für Zuckerlösung.

Dr. Weiler[5]) beschreibt ein neues, sehr brauchbares Messinstrument, von J. u. H. Sebeck in Prag construirt, mit welchem man die Länge einer Beobachtungsröhre bis auf 1/500 Mm. mit mathematischer Genauigkeit bestimmen kann.

Würfelzuckerfabrikation.

Ueber Würfelzuckerfabrikation von A. Fesca[6]).

L. Stanneck[7]) bespricht die Vortheile des Linard'schen Sytsems der Röhrenleitung zum leichten Transport des Rübensaftes von dem Saftgewinnungsorte zur Hauptfabrik.

Patente auf dem Gebiete der Zuckerfabrikation.

Dehne für Frankreich auf die Gewinnung des Rübensaftes; Bullet. de la société chim. 1874.

Wolff für Frankreich auf Saftgewinnung der Rüben; Bullet. de la société chim. 1874.

Manoury für Frankreich auf Scheidung des Rübensaftes durch Oxalsäure; Bullet. de la société chim. 1874.

---

[1]) Sucrerie indigène 1874.
[2]) Sucrerie belge 1874.
[3]) Zeitschrift der Zuckerindustrie des Deutschen Reichs 1874.
[4]) Zeitschrift d. ungar.-österreich. Zuckerindustrie 1874.
[5]) Zeitschrift f. Rübenzuckerindustrie in Böhmen 1874.
[6]) Zeitschrift der Zuckerindustrie des Deutschen Reichs 1874.
[7]) Polytech. Centralblatt 1874.

A. M. Clark für Frankreich auf ein Verfahren der Raffination der Syrupe, Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1874.

Fourmentin für Frankreich auf Entfärbung der Zuckersäfte durch Torf etc. Bullet. de la société chim. 1874.

Maxwale Lyte für Frankreich auf Darstellung eines Spodiumsurrogates aus Phosphaten, Torf, Theer etc. Bulletin de la société chim. 1874.

Possot u. Cunisset für Frankreich auf Conservirung des Rübensaftes durch Carbolsäure oder Benzol, Petroleumäther etc. Bullet. de la société chim. 1874.

E. Langer u. W. E. Gill für England auf Verfahren der Raffination des Rohzuckers und Behandlung zuckerhaltiger Säfte; Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1874.

D. Savalle[1]) construirte eine Rübenbreipumpe für Zuckerfabriken.

Surbayroles[2]) für England auf einen Apparat zur Erschöpfung des Rübenbreies.

Lagrange[3]) für England auf ein Verfahren der Behandlung von Zuckersäften mittelst Baryt zum Freimachen von Kalk und Kali, welch' ersterer durch phosphorsaures Ammon gefällt wird.

Freydier-Dubreul[4]) für Frankreich auf ein Verfahren der Zuckergewinnung aus Flüssigkeiten, die Kali und Natron enthalten.

Literatur. Lehrbuch der Zuckerfabrikation von Dr. K. Stammer. Braunschweig. Vieweg & Sohn. 1874.

Das Saftgewinnungsverfahren der Diffusion von F. Jiçinsky. Leipzig. Baumgärtner.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation, 13. Jahrgang 1873, von Dr. K. Stammer. Braunschweig, Viehweg & Sohn. 1874.

Die Gewinnung des Runkelrübenzuckers von G. C. R. Schoy. Wien. Faesy & Fick. 1873.

Die Rübenzuckerfabrikation von Dr. Schwarzwäller. 2te Auflage. Hannover. Cohen und Risch.

Guide du fabricant de sucre indigène par M. L. Possoz. Paris. 9 rue de Dome.

L'osmose et les applications industrielles par M. Dubrunfaut. Paris. Gauthier-Villars.

Die Anwendung der Spectralanalyse zur Photometrie der Absorptionsspectren und zur quantitativen chemischen Analyse. Tübingen 1873.

E. Lefroy Cull, The Whole History and Mystery of Beet-Root and Beet-Root Sugar. Toronto. 1874.

Dubrunfaut, L'osmose et ses applications industrielles ou Méthode d'analyse nouvelle appliquée à l'épuration des sucres et des sirops. Paris. 1873. Gauthier-Villars (Quai des Augustins 55).

---

[1]) Dingler's Journal. **219**.
[2]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1873.
[3]) Ibidem.
[4]) Ibidem.

V. Wein. (Das Gesammtgebiet der Oenologie.)

Analysen von Weinbergsboden.

C. Neubauer[1]) theilt eine Analyse des Bodens des fiskalischen Weinberges Neroberg mit:

I. Schlämmanalyse:	Obergrund 30 Cm. Tiefe	Untergrund 60 Cm. Tiefe
Steine u. Gebirgstrümmer über 3 mm. Durchm.	32,08 %	27,26 %
Feinerde	67,92 „	72,74 „

II. Feinerde:	a. in kalter Salzsäure löslich		b. in heisser Salzsäure löslich	
	Obergrund	Untergrund	Obergrund	Untergrund
Kali	0,099 %	0,043 %	0,200 %	0,155 %
Natron	0,006 „	0,052 „	0,108 „	0,045 „
Kalk	0,018 „	0,199 „	0,524 „	0,386 „
Magnesia	0,002 „	0,112 „	0,191 „	0,228 „
Eisenoxyd	2,412 „	2,107 „	3,553 „	4,590 „
Thonerde	0,819 „	0,916 „	2,240 „	1,358 „
Manganoxyduloxyd . .	0,156 „	0,211 „	0,170 „	0,243 „
Schwefelsäure	0,014 „	0,015 „	0,041 „	0,022 „
Phosphorsäure	0,157 „	0,140 „	0,236 „	0,177 „
Kieselsäure	0,018 „	0,005 „	0,117 „	0,163 „
	3,701 %	3,800 %	7,380 %	7,367 %

Der Stickstoffgehalt der Feinerde = 0,143 %, der Humusgehalt 1,823 %, die wasserfassende Kraft 37,987 %, das Absorptionsvermögen für 100 Gr. Feinerde 0,334 Phosphorsäure, 0,36 Gr. Kali.

Düngungsversuche beim Rebenbau.

E. Bechi[2]) stellte Düngungsversuche bei Reben an mit verschiedenen Materialien: schwefelsaures Ammon im sandigen Boden, dasselbe im thonigen, kalkreichen Boden, Asche, schwefelsaures Ammon mit Gyps, verfaulter Mist und Asche, verfaulter Mist, phosphors. Kalk, Alaunstein und schwefelsaures Ammon. Die Zweige der so gedüngten Reben kamen zur Untersuchung. Die Resultate waren: Grosse Mengen von Kali werden von den mit Asche gedüngten Reben aufgenommen; die mit stickstoffhaltigem Material gedüngten Reben zeigten ein üppiges Wachsthum; Eisen wirkt fördernd auf das Wachsthum; animalische Dünger wirken günstig. Weitere Düngungsversuche mit Asche zeigen, dass die mit Asche gedüngten Reben mehr Kali und weniger Natron enthalten, als die nicht gedüngten oder mit anderen Düngern, ferner dass der Aschengehalt der Blätter und Zweige der mit Asche gedüngten Reben grösser ist, endlich dass die Vermehrung der Mineralsubstanzen eine Vermehrung der organischen Säuren veranlasst.

A. Schultz[3]) zeigt in Versuchen, dass durch Humuszusätze das Absorptionsvermögen des Kaiserstuhler Basaltbodens für Phosphorsäure gesteigert wird. Gepulverter Basalt vom Gute Blankenhornsberg wurde mit Humus von 28,47 % Glühverlust gemengt (1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 %

---

[1]) Annalen der Oenologie. 1874.
[2]) Ibidem 1873.
[3]) Ibidem.

Humus) und mit Lösungen von phosphorsaurem Natron von bestimmtem Gehalte in Berührung gebracht. Nach 24 Stunden, 14 Tagen, 4 Wochen wurden die Lösungen analysirt und es zeigten sich, wenn wir die mitgetheilten Resultate übersehen, Resultate, welche beweisen, dass bis zu einem gewissen Grade das Absorptionsvermögen mit dem grossen Humusgehalte wächst, nach Absorption bestimmter Mengen von Phosphorsäure aber keine Absorption mehr für ein bestimmtes Quantum Boden bemerkbar ist. Für die Praxis, bemerkt der Verf., lässt sich der Schluss ziehen, dass es wesentlich ist, dem Boden, der ausschliesslich mit leicht löslichen Düngemitteln gedüngt wird, Humus zuzusetzen.

Unter dem Titel: Der jährliche Bedarf eines Morgens Riesling-Weinberg an Mineralstoffen veröffentlicht C. Neubauer[1]) eine werthvolle Versuchsreihe, deren Hauptresultate in Nachstehendem folgen mögen. Das Versuchsland war der Neroberg bei Wiesbaden, Analysen der Aschenmenge und Bestandtheile des Rebholzes beweisen, dass ein Morgen Weinberg mit 2400 Rieslingstöcken und 1059,6 Kilogr. Holzertrag jährlich bedarf: 4,569 Kilogr. Kali, 4,092 Kilogr. Kalk, 0,969 Kilogramm Magnesia, 1,773 Kilogr. Phosphorsäure. Im Betreff der Menge der Mineralbestandtheile für denselben Raum von Seite der Rebengipfel, der Trester, der Weinhefe, zeigt die folgende Tabelle das Gesammtresultat:

Ein Morgen Weinberg mit 2400 Rieslingstöcken liefert:

		Kali	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	
1986 Kilogr. Gipfel . .	welche bedürfen	9,122	5,821	2,334	2,661	Kilogr.
600 Kilogr. Trester . . (Durchschn. d. Beobachtung von 1869, 70, 71.)		6,666	1,085	0,819	1,602	„
25,4 Weinhefe . . . (Durchschnittlicher Ertrag.)		0,853	0,103	0,010	0,093	„
1200 Liter Riesling-Wein .		2,19	0,27	0,10	0,66	„

16 Aschebestimmungen von Rieslingwein zeigten durchschnittlich 0,35 % Asche.

Ein Morgen Weinberg mit 2400 Stöcken Riesling liefert durchschnittlich pro Jahr:

1059	Kilogr.	Holz	mit	17,95	Kilogr.	Mineralstoffen,
1986	„	Gipfeln	„	69,69	„	„
600	„	Trester	„	19,26	„	„
25	„	Hefe	„	1,59	„	„
1200	„	Wein	„	4,42	„	„
4871	Kilogr.	Totalertrag	mit	72,91	Kilogr.	Mineralstoffen.

Der Gesammtbedarf pro Morgen berechnet sich somit an Kali 23,4 Kilogramm, Phosphorsäure 6,789, Kalk 11,371 und Magnesia 4,232 Kilogr.

Mit Rücksicht auf die Düngungsverhältnisse des Rheingaues nahm Verf. Gelegenheit, auch Kuhdünger verschiedener Art zu analysiren, deren Resultate wir in einer mitgetheilten Durchschnittsanalyse geben (Mittel von 3 Analysen):

---

[1]) Annalen der Oenologie. 1874.

	1000 Theile:
Wasser	773,10
Organische Stoffe	130,55
(Stickstoff	3,45)
Kali	6,03
Natron	2,41
Magnesia	1,76
Kalk	6,87
Eisenoxyd und Thonerde	2,66
Schwefelsäure	1,59
Phosphorsäure	2,49
Kohlensäure	2,29
Kieselsäure	10,08
Sand	60,17
	1000,00

Die weiteren Berechnungen führen zu der für die Praxis wichtigen Thatsache, dass 123⅓ Kuhdünger pro Jahr für einen Morgen Weinberg der angedeuteten Bebauung ausreichend sind. Weitere Betrachtungen beziehen sich auf den Ersatz des Kuhdüngers durch künstliche Dünger.

J. Nessler[1]) stellte im Jahre 1869 Düngungsversuche mit Gyps, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium und Chlorcalcium, Superphosphat und schwefelsaures Ammon gemischt, bei verschiedenen Rebsorten an. Im darauf folgenden Jahre wurde eine Auswahl von Ranken der gedüngten und nicht gedüngten Reben in den ersten Tagen des Februar unter den Augen abgeschnitten, und in den Knoten und Zwischenknoten der Stickstoffgehalt, die Aschenmenge und die Mengen der Phosphorsäure, des Kalis und Kalkes bestimmt. Der Verf. theilt als Resultat mit:

Nur bei Düngung mit schwefelsaurem Kali und Chlorkalium ist eine wesentliche Erhöhung des Aschengehaltes bemerkbar. Bei Chlorkaliumdüngung sind die Knoten besonders reich an Asche und Kali. Die Düngung mit Mischung von Superphosphat etc. veranlasste keine Vermehrung der Aschenbestandtheile; bei dem hier stärker eingetretenen Wachsthum ist aber wohl eine grössere Vertheilung der Asche auf Holz anzunehmen. Die Knoten sind immer reicher an Stickstoff, Asche, Phosphorsäure, Kali und Kalk als die Zwischenknoten; nur bei Gypsdüngung ist der Gehalt an Phosphorsäure in den Knoten geringer.

Zusammensetzung der Aschen von gelbsüchtigen und gesunden Oesterreicher Reben.

Dr. E. Schulze[2]) hatte Gelegenheit in der landwirthschaftlichen Versuchsstation Darmstadt Aschenanalysen von Rebholz und Blättern an Gelbsucht erkrankter Reben mit den Analysen gesunder Reben von Oesterreichern zu vergleichen und zugleich dabei die Bodenverhältnisse zu berücksichtigen. Als Resultate lassen sich folgende Gesichtspunkte feststellen: Die Bodenbestandtheile scheinen ohne Einfluss auf die Erkrankung der Reben zu sein; die Aschen der Blätter und des Rebholzes erkrankter Reben enthielten etwa nur halb so viel Kali, als die entsprechenden Aschen der gesunden Reben; der Kalk und Magnesiagehalt

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1873.
[2]) Annalen d. Oenologie. 3. 1873.

der Aschen erkrankter Reben ist grösser als bei den gesunden. Störungen in den Ernährungsverhältnissen der Reben liegen unter allen Verhältnissen bei dieser Erkrankung vor.

Analysen des Weinlaubes.

C. Neubauer[1]) erhielt interessante Resultate bei seinen schon längere Zeit fortgesetzten Untersuchungen über die Zusammensetzung des Weinlaubes, welche in Nachstehendem eine detallirtere Behandlung erfahren sollen. Frisches Weinlaub im Juni 1872 (Triebe) und Laub des Herbstes kamen zur Untersuchung. Das erstere enthielt: Weinstein, weinsauren Kalk, Quercetin, Quercitrin, Gerbstoff, Amylum, Weinsäure, Aepfelsäure, Gummi, Inosit, Zucker, Oxalsäure, Ammon, phosphorsaurer Kalk, Gyps. Die Blätter des Herbstes enthielten kaum Spuren von Quercitrin, und kein Inosit und Apfelsäure. Auch die Mittheilung über das Vorhandensein von erheblichen Mengen von Apfelsäure und Inosit ist erwähnenswerth.

Aschenanalysen von Reblaub, Holz und Trester.

In derselben Abhandlung folgen Aschenanalysen von Rieslingweinlaub, Rieslingrebholz und Trestern, denen wir noch folgende Zahlen entnehmen:

1000 Gramm	K_2O	CaO	MgO	H_3PO_4
Weinlaub	4,593	2,931	1,175	1,340
Rebholz	4,312	3,862	0,914	1,673
Trester	11,111	1,809	1,357	2,650

Rebthränen.

C. Neubauer[2]) war in den Jahren 1873 und 1874 mit dem Studium der Beschaffenheit der Rebthränen beschäftigt, um einerseits die Druckgrösse kennen zu lernen, mit welcher der Saft der Rebe aufsteigt, andererseits die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Rebensaftes zu erforschen. Im Ganzen kamen 202 Liter Rebensaft zur Untersuchung, in welchen als Bestandtheile angegeben werden: Kohlensäure, salpetersaures Kali, Gyps, phosphorsauren Kalk, Magnesia und Ammonsalze. Ausserdem waren vorhanden: Gummi, Zucker, weinsteinsaurer Kalk, Inosit, Bernsteinsäure, Oxalsäure, ein Magnesiasalz von der Formel $C_6H_{14}MgO_8$ und Extractivstoffe, noch nicht untersucht.

Frhr. v. Canstein machte zu derselben Zeit Versuche mit Reben, um die Fragen zu erledigen: wie viele Thränen verliert ein Rebstock und wie verhalten sich seine einzelnen Theile und welche Einflüsse scheinen am meisten auf das Thränen einzuwirken. Diese Arbeit, die sich mehr dem praktischen Weinbau nähert, giebt uns das hier mittheilsame Resultat, dass die Reben 10 CC bis 950 CC Saft in 24 Stunden verlieren, während der ganzen Blutungsperiode der Rebe 150—15430 CC; bei ganzen Stöcken ist der Verlust an Saft 0,76—20,15 Liter. Die Reben beginnen mit dem Bluten nicht zu gleicher Zeit, die Dauer der Blutung ist verschieden, jede Rebe erreicht ein Maximum bei der Blutung.

Reife der Trauben.

C. Neubauer[3]) veröffentlicht Resultate über den Gehalt an Zucker, Säure, Kali, Phosphorsäure in 1000 Stück Weinbeeren in verschiedenen Perioden der Reife aus den Jahren 1868, 1869 und 1870. Dieselben

---

[1]) Zeitschr. v. Fresenius. XII. Jahrgang.
[2]) Annalen d. Oenologie. 1874. 4.
[3]) Ibidem.

beweisen, dass beim Reifungsprocesse mit der Zunahme des Zuckers eine Zunahme des Kali und Phosphorsäuregehaltes zu beobachten ist. In derselben Richtung ist ebenfalls eine Versuchsreihe von Hilger[1]), vom 19. Mai bis 10. November 1862 durchgeführt, deren Inhalt nicht näher hier mitgetheilt werden kann, nur so viel, dass die Versuche anstrebten: 1. den Wassergehalt, Gehalt an Trockensubstanz und Asche in den einzelnen Theilen des Weinstockes, Triebe, Blätter, Zweige, Früchte während der ganzen Wachsthumsperiode zu bestimmen; 2. die verschiedenen Säuren in den verschiedenen Zeiten zu beobachten; 3. über die Verbreitung der Stärke, des Zuckers in der Rebe nähere Anhaltspunkte zu gewinnen; 4. die Säuren und Zuckermengen der Früchte festzustellen von der ersten Entwicklung bis zur Abnahme.

Säuremesser für Most und Wein.

Beiträge zur Monographie des Sylvaners von Dr. Moritz[2]). Nach dem Principe des bekannten Otto'schen Acetometers werden von H. Kappeller jun. in Wien correcte Instrumente zur Bestimmung des Säuregehaltes im Most und Wein gefertigt, die dem Praktiker sehr empfehlenswerth sind.

Bestandtheile der Reben- u. Pfirsichblätter.

A. Petit[3]) hat Zucker- und Säurebestimmungen in Reben- und Pfirsichblättern ausgeführt und fand: in 1000 Theilen
Rebenblätter: 16 Rohrzucker, 17,5 Traubenzucker, 13—16 Säure.
Pfirsichblätter: 33 „ 12 Glycose. Die Säure war zum grössten Theile Weinsäure.

Reifungsprocess der Trauben.

In der „Weinlaube“ 1873 werden Mittheilungen über den Reifungsprocess der Trauben aus der Weinbauschule Klosterneuburg gemacht; welche als Beitrag zum Reifungsprocesse im Hauptresultate mitzutheilen sind. Zehn Traubensorten wurden während der Reife auf Säure und Zuckergehalt geprüft mit nachstehendem Durchschnittsresultate:

	19/8. 73.	26/8. 73.	1/9. 73.	9/9. 73.	17/9. 73.	24/9 73.	24/9. 72.	24/9. 71.
Zucker in % nach Fehling	1,29	3,1	5,4	9,1	10.3	12,7	18.2	10.94
Säure in Procenten	3,9	3,3	2,5	1,8	1,4	1,28	0.79	1,8

Als Ergänzung vorliegender Tabelle seien die weiteren Resultate aus derselben Quelle mitgetheilt, wobei die Durchschnittszahlen ebenfalls berücksichtigt wurden bezüglich des Säure- und Zuckergehaltes bis zur Lese 1874, im Vergleich mit früheren Jahrgängen bei denselben Traubensorten.

	9/9. 74	16/9. 74	24/9. 74	29/9. 74	8/10. 74	8/10. 73	8/10. 72	8/10. 71	8/10 70
Zucker in %	9,3	12,2	12,9	16,3	18,4	16,2	18,1	13,4	18,5
Säure in %	1,8	1,3	1,1	0,9	0,8	0,9	0,7	1,4	1,1

Bei der Lese derselben Traubensorten:

	20/10. 74	21/10. 73	24/10. 72	3/11. 71	2/11. 70	4/11. 69	68.
Zucker in %	17,5	18,5	20,9	15,4	19,3	21,1	25,8
Säure in %	0/8	0,8	0,6	1,3	1,0	0,4	0,56

---

[1]) Hilger und Nies: Mittheilungen aus dem agriculturchemischen Laboratorium zu Würzburg. 1873.
[2]) Annalen d. Oenologie. **4.** 1874.
[3]) Comptes rendus. 1873.

Die Bestimmungen des Zuckers der Jahrgänge 1869, 1870 und 1868 sind mit der Mostwaage ausgeführt.

Most-analysen.

C. Neubauer[1]) veröffentlicht Mostanalysen aus dem fiskalischen Weinberge Neroberg bei Wiesbaden vom Jahre 1869, 1870 und 1873 mit folgenden Resultaten:

	1869		1870				1873
	Riesling %	Traminer I. %	Traminer II. %	Riesling %	Riesling %	Riesling %	Riesling %
Zucker . . .	19,76	20,83	20,16	13,51	13,52	12,89	16,89
Freie Säure . .	0,46	0,54	0,50	1,16	1,18	1,17	1,16
Albuminate . .	0,24	0,29	0,30	0,34	0,33	0,36	0,57
Extractivstoffe .	4,50	4,49	3,92	5,39	4,47	3,13	1,85
Mineralstoffe . .	0,51	0,49	0,41	0,38	0,35	0,35	0,34
Summa	25,47	26,64	25,29	20,78	19,85	17,90	20,76
Wasser	74,53	73,36	74,71	79,22	80,15	82,10	79,24
Spec. Gew. . .	1,094	1,098	1,098	1,075	1,075	1,069	—
Oechsle'sche Wage	94°	98°	95°	75°	75°	70°	—

Mühlhäuser[2]) theilt Zucker- und Säurebestimmungen von Mostproben verschiedener Traubensorten des Jahres 1873, der Weinsberger Weinbauschule entnommen, mit, welche wir nachstehend folgen lassen:

I. Weisse Trauben:	Sylvaner,	Elbling,	Gutedel,	Riesling,	Fullerer,	Veltliner.
Zucker in Procenten	19,5	17	17	17	17	15
Säure pro Mille	13	16	11	16	14,5	11,5

II. Blaue Trauben:	Trollinger,	Müllerrebe,	Limberger,	Portugieser,	Affenthaler,	Bodenseeburgunder,	Clevner.
Zucker in Procenten . .	17	18/16	19,5	18,5	18	19	18
Säure pro Mille	14,5	13/16	13,5	13,5	16	15	14,5

F. Sestini und G. Del Torre[3]) untersuchten Traubensaft der Provinz Rom vom Jahre 1873 in 3 verschiedenen Perioden der Reife, I. vom 27. Aug. bis 3. Sept., II. vom 12. bis 22. Sept., III. vom 2. bis 18. Oct. und fanden den Zuckergehalt in der Periode I. 10—18 %, Periode II. über 15 %, Periode III. 15—22 % (Traubensorten für gute Tischweine), der Säuregehalt zur Zeit der Reifeperiode III. 6,5 % (in früheren Perioden über 6 %). Mit der Abnahme der Säure vermehrte sich der Gehalt an einfach weinsaurem Kali; der Gehalt an Eiweissstoffen war im Allgemeinen niedriger als im Jahre 1872, 15 Proben enthielten 0,5 %, 9 Proben über 0,5 % Eiweiss, 1 Probe 1 % Eiweiss.

A. Cossa, Pecile und B. Borro[4]) geben in einer Versuchsreihe, im Jahre 1874 vom 26. Juli bis 30. Septbr. ausgeführt, Resultate über die

[1]) Annalen d. Oenologie. 1874.
[2]) Wochenblatt f. Land- u. Forstwirthschaft. Württemberg. 1873.
[3]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1874.
[4]) Agriculturchemisches Centralblatt. 1875.

Veränderungen der Bestandtheile des Mostes der italienischen Traube Aramont während der Reife. Da eine detaillirte Angabe der Resultate hier nicht passend erscheint, so wird nur auf das von Cossa mitgetheilte Schlussresultat aufmerksam gemacht, das uns allerdings nichts Neues bietet und in Folgendem zusammenzufassen ist: „Zucker und Extractgehalt steigen vom 25. Juli bis 20. Septbr., von welcher Zeit eine Abnahme beider stattfindet; der Stickstoffgehalt nimmt vom 25. Juli bis 20. Septbr. ab, und steigt von diesem Tage an; die Säuremenge nimmt vom 25. Juli bis 20. Septbr. stetig ab, während die Mineralbestandtheile vom 26. Juli bis 1. Septbr. constant bleiben, dann bis zum 10. Septbr. steigen und von dieser Zeit an von Neuem abnehmen."

Lüften des Mostes.

S. Molnar aus Tapolcza in Ungarn[1]) hat auf Veranlassung Blankenhorn's Lüftungsversuche angestellt und zwar drei Reihen mit Gutedel- und Riesglingmost, bei welchen quantitative Bestimmungen des Alkohols, Zuckers, Extractes, der Asche und Säure gemacht wurden. Bei sämmtlichen Versuchen zeigte sich, dass die gelüfteten Weine durch grösseren Alkoholgehalt, geringeren Zucker, Extract und Stickstoffgehalt ausgezeichnet sind.

Dr. Moritz[2]) theilt Versuche über die Einwirkung von CO_2, H und Luft während der Gährung mit, welche beweisen, dass die Lüftung mit CO_2 die Gährung sehr verlangsamt bezüglich der Zeit und Intensität. Dessen Ansichten über die Wirkung des Lüftens culminiren einerseits in der Wirkung des Sauerstoffes auf die vermehrte Hefenbildung, andererseits sicher auch auf die Entfernung der durch die Gährung gebildeten Kohlensäure.

C. Neubauer[3]) veröffentlicht seine Lüftungsversuche aus den Jahren 1871, 1872 und 1873, bei welchen mit Luft und mit CO_2, H Leuchtgas gelüftet wurde und vom Moste nach dem Auspressen bis zum fertigen Weine im Anfange täglich, später in grösseren Zwischenräumen spec. Gew., Extractmenge, Menge des Alcohol, Säure, Stickstoff, Mineralstoffe, Zucker, die Hefenmenge bestimmt wurden. Zahlreiche Versuche ergaben als Resultat des Lüftens unzweifelhaft eine Beschleunigung des Verlaufes der Gährung, Vermehrung der Hefenmenge, Abnahme des Stickstoffes. Eine Tabelle möge folgen, um das Erwähnte zu beweisen.

Zusammenstellung der in den Jahren 1871, 1872 und 1873 in Bezug auf Dauer der Gährung, Stickstoffgehalt der Weine und Hefenmengen erhaltenen Resultate:

2500 CC. Most	1871		1872		1873	
	täglich gelüftet	nicht gelüftet	täglich gelüftet	nicht gelüftet	täglich gelüftet	nicht gelüftet
Dauer d. Gährung	12 Tage	18 Tage	15 Tage	30 Tage	8 Tage	18 Tage
N im Weine	0.0315 %	0,0476 %	0,023 %	0,0466 %	0,0409 %	0,0532 %
Hefenmenge	11,75 Gr.	8,48 Gr.	13,36 Gr.	5,90 Gr.	10,92 Gr.	6,0 Gr.

[1]) Annalen d. Oenologie. 1873. **3.** [2]) Ibidem.
[3]) Annalen d. Oenologie. 1874. **4.**

Wein-analysen.

Ch. Mène[1]) theilt Weinanalysen französischer und fremder Weine mit, welche keine Verwerthung finden können. Es wurde beispielsweise ein „syrupförmiger Rückstand" per Liter in Zahlen angegeben und in diesem syrupförmigen Rückstand die Stickstoffmenge bestimmt etc.! —

F. Sestini, G. Del Torre, A. Baldi[2]) haben 520 verschiedene italienische Weine, welche auf der Wiener Weltausstellung waren, untersucht und spec. Gew., Alkohol, freie Säure, festen Rückstand bei 110° C. und Asche bestimmt. Der mittlere Alkoholgehalt der italienischen Weine beträgt 13—14 Vol. Proc., selten sind nur 10 Vol. Proc. vorhanden. Die südlichen, namentlich sicilianischen Weine enthalten 16—20, ja sogar 22 Vol. Procent (Marsala) Alkohol. Die freie Säure beträgt im Mittel 6—7 pro Mille, erreicht niemals 1 pro Mille. Extractgehalt wächst von Norden nach Süden und der Aschengehalt erreicht nie 1/2 %; viele Weine enthalten 3—4 pro Mille. Bei 82 besseren Weinsorten wurden die Untersuchungen weiter ausgedehnt und in sicilianischen Weinen 13—20 % Zucker gefunden, in Mittel- und Norditalien 1—2 %; Gerbstoff ist in geringen Mengen vorhanden, Glycerin im Maximum 1 1/2 %, flüchtige Säuren 1—2 pro Mille, des Zuckers (nach Trommer mit sehr vortheilhaften Abänderungen), des Weinsteins. Manche weitere Beiträge stehen noch in Aussicht und muss bezüglich der Methoden selbst, die sich hier nicht wiedergeben lassen, auf das Original verwiesen werden.

Vergleichende Alkoholbestimmungen.

A. Kraft[3]) unterwarf die bis jetzt bekannten Alkoholbestimmungsmethoden einer vergleichenden Prüfung. Die Bestimmungen mittelst des Vaporimeters von Geissler zeigten stets ein Plus von 0,05—0,2; auch wird auf die Unzuverlässigkeit der Construction der käuflichen Instrumente aufmerksam gemacht. Die Anwendung der Destillationsprobe bei Alkoholmischungen und natürlichen Weinen zeigte, wie vorauszusehen war, die besten Resultate und ist hier noch besonders erwähnt die Benutzung von Kapeller's Alkoholometer zur Bestimmung des Alkoholgehaltes im Destillate. Auch die Sacharometerprobe Balling's kam zur Prüfung und zwar mit sehr ungünstigem Resultate.

Salleron[4]): über die Bestimmung des Alkohols im Wasser, Wein und zuckerhaltigen Flüssigkeiten.

Alkoholgehalt italienischer Weine.

G. Dal Sie[5]) untersuchte Weine der Umgebung Veronas und fand, dass dieselben 10—15 % Volumen Alkohol enthalten.

C. Wittstein[6]) untersuchte rothen und weissen Marsalawein (Sicilien) und fand darin in der rothen Sorte 17,91 und in der weissen 17,60 Gewichtsprocent Alkohol.

Chemische Analyse von Weinsorten auf ihre Hauptbestandtheile aus Russland.

A. Salomon[7]) hat auf der önochemischen Versuchsstation Jalta 236 verschiedene Weinsorten aus der Krim, Bessarabien, der Gegend des Don, dem Kaukasus auf ihren Gehalt an Alkohol, freier Säure,

---

1) Comptes rendus. 1874.
2) Bericht d. deutschen chem. Gesellschaft. 1874.
3) Fresenius' Zeitschrift. XII. Jahrgang.
4) Comptes rendus. 1874.
5) Gazett. chimic. **3**.
6) Archiv d. Pharmacie. 1873.
7) Annal. d. Oenologie. **3**. 1873.

Glycerin, Gerb- und Farbstoff, Weinstein, Zucker, Stickstoff, Trockensubstanz, Asche und Phosphorsäure untersucht und zwar weisse und rothe Weine. Bei der grösseren Zahl ist nur Rücksicht auf das spec. Gew., den Alkoholgehalt und Gehalt an freier Säure Rücksicht genommen. Wir verweisen bezüglich der erhaltenen Zahlen auf die Arbeit selbst, da sich nach den vorliegenden Resultaten durchaus keine Werthe zur Charakterisirung der einzelnen Weinbaudistricte feststellen lassen.

Inosit als Bestandtheil des Weines.

Hilger[1]) beobachtete im Traubensafte (dem Safte von Riesling, Oesterreicher, Junker, Gutedel etc.) das Auftreten von Inosit in kleinen Mengen, jedoch nachweisbar in einem Liter Safte. Die Methode des Nachweises war die allgemein bekannte.

Gehalt der Weine an Zucker, Säure-Extract, Farb-, Gerbstoff und Asche.

E. Wagemann[2]) hat wie früher schon hinsichtlich des Alkohols nun eine weitere Zusammenstellung der Analysen von Weinen der verschiedensten Länder bezüglich der übrigen Bestandtheile vorgenommen. Wären alle Analysen einheitlich durchgeführt bezüglich der Bestandtheile und betreffenden Methoden, so wäre begreiflicherweise bei vielen Ländern eine bestimmte Charakteristik ermöglicht worden. Da dies nicht der Fall ist, haben wir die vorliegenden Tabellen über die Durchschnittszusammensetzung und Einzelnanalysen als ein sehr werthvolles Nachschlagematerial zu begrüssen und verweisen auf das Original, für die Oenologen stets werthvoll.

Gehalt der Trauben an Trockensubstanz, Asche u. Stickstoff.

A. Blankenhorn[3]) referirt über weiteres Fortschreiten einer grösseren Untersuchungsreihe über die chemischen Bestandtheile von Traubensorten des Jahres 1867 mit Professor Dr. Rösler begonnen. Bestimmungen von Trockensubstanz, Asche und Stickstoff liegen vor, die wir in der Durchschnittszahl tabellarisch mittheilen:

In 100 Theilen:	Trockensubstanz.	Asche, auf frische Substanz berechnet.	Stickstoff, auf frische Substanz berechnet.
Muskateller	11,45	0,48	0,13
Silvaner	12,31	0,53	0,16
„ blau	17,43	0,49	0,20
Gutedel	12,92	0,37	0,14
Burgunder	15,72	0,62	0,20
Riesling	15,91	0,49	0,19
Ruländer	15,99	0,63	0,25
Traminer	16,03	0,59	0,82

Einfluss der Temperatur auf die Gährung des Weines.

A. Blankenhorn und J. Moritz[4]) theilen zahlreiche Versuchsreihen mit filtrirten Mostproben (1000 CC.) bei genauer Regulirung der Temperatur mit, welche beabsichtigten, den Einfluss der Temperatur auf die Gährung des Mostes kennen zu lernen, besonders die chemischen Veränderungen zu beobachten. Bestimmungen des spec. Gew., des Zuckers, der Säure,

[1]) Annalen der Oenologie. **3.** 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Ibidem.
[4]) Ibidem.

als Weinsäure berechnet, des Alkohols, des Stickstoffes wurden dabei gemacht und nachstehende Resultate erhalten: 1. Je höher die Temperatur bei der Gährung, um so höher der Zuckergehalt; 2. je höher die Temperatur, um so niedriger der Alkoholgehalt; 3. N-gehalt scheint mit der Temperatur zu wechseln; 4. Säuregehalt scheint bis zu gewissen Gränzen unabhängig von der Temperatur; 5. je höher die Temperatur, um so intensiver verläuft die Gährung bis zu einer gewissen Gränze. 35—38°. C.

Bei den Versuchen wurde ein Thermoregulator (verfertigt von C. Kramer, Glasbläser Freiburg i. Br.) in Anwendung gebracht (Combination des Reichert'schen mit dem Apparat von Horstmann), der sich bewährt hat.

Einfluss von Alkohol auf die Weingährung.

A. Blankenhorn [1]) bearbeitet in einer Versuchsreihe die Frage, in welcher Weise die Gährung des Mostes bei Gegenwart von Alkohol vom Beginne an beeinflusst wird. Die Resultate zweier Versuchsreihen, von welchen ein ungünstiges Verhältniss nicht absolut verlässige Resultate liefern konnte, lassen sich in zwei Sätzen zusammenfassen: 1. Je mehr Alkohol beim Beginne der Gährung vorhanden ist, um so weniger wird neu gebildet; 2. bei einem Alkoholgehalt der Gährflüssigkeit von 14 bis 15 Volum % erlischt die Fähigkeit der Hefe, Zucker zu zersetzen.

Methode der Weinanalyse.

R. Ulbricht theilt in zwei umfassenden Abhandlungen der Annalen der Oenologie 1873 und 1874 Erfahrungen auf dem Gebiete der Weinanalyse mit, welche in vielen Beziehungen Neues bieten. Nachstehende Bestimmungsmethoden sind ausführlich besprochen: Bestimmung des spec. Gewichts, der Trockensubstanz im Wasserstoffstrome, der Asche, des Alkohols (die Destillationsmethode ist obenangestellt), der Gesammtsäure (Curcuma als Indicatur), Essigsäure (Kissel's Methode), Ammon und Stickstoff in den Ammonverbindungen (Schlösing's Methode), des Stickstoffs in organischen Verbindungen (in Form von NH_3, das in HCl absorpirt und mittelst $^1/_{10}$ Silberlösung titrirt wird), der Gerbsäure und des Farbstoffes (Neubauer's Methode), der Kohlensäure (nach besonders angewandter Methode mit vom Verfasser construirtem Apparate).

Chaptalisiren.

L. Moschini und F. Sestini [2]) stellte Versuche mit italienischen Mostproben aus Friaul mittelst des Chaptalisirens (Entsäuerung des Mostes durch Marmor) an und fanden dabei, dass die von Chaptal vorgeschlagenen Marmormengen zu hoch seien und Veränderungen im Wein hervorriefen, was übrigens von Neubauer schon ausgesprochen wurde. Versuche zeigten, dass für 1 % Säure abzustumpfen 0,43 Grm. Marmor (rein) ausreichen, etwa nur die Hälfte weniger als Chaptal angiebt.

Zur Kenntniss der Farbstoffreactionen des Rothweines.

M. Preiss [3]) bemühte sich, das Verhalten des ächten Rothweinfarbstoffes gegenüber dem Farbstoffe der Malven gegen weisses Filtrirpapier, Pergamentpapier, Leim, Kupfervitriollösung zu prüfen und Charakteristika zur Erkennung darauf zu gründen. Kaum werden die erhaltenen Resultate in der Praxis Verbreitung finden können!

F. Boyer und H. Coulet [4]) empfehlen zum Nachweis von Cochenille-

[1]) Annalen d. Oenologie. **4.** 1874.
[2]) Ibidem. **3.** 1873.
[3]) Ibidem.
[4]) Comptes rendus. 1873.

farbstoff im Weine mit Zinnchlorid gebeizte Wolle, welche sich mit Cochenille intensiv roth färbt, während der Farbstoff des Rothweines diese unverändert lässt.

E. Duclaux[1]) schildert den Weinfarbstoff vor der Berührung mit Luft als eine farblose, gallertartige Substanz, löslich in Wasser und Alkohol, welche an der Luft oder in Berührung mit Säuren sich rasch roth färbt. Durch Berührung mit Luft geht die Löslichkeit in Wasser allmälig verloren, dagegen ist Alkohol fortwährend im Stande, lösend zu wirken. Der durch Luft so veränderte Farbstoff, aus alkoholischer Lösung dargestellt, ist fast von schwach metallischem Glanze, löst sich in Kalilauge mit rother, vorübergehend grauer Farbe und wird aus dieser Lösung durch Säuren gefällt. Farbstoff der Malven wird durch Berührung mit Luft immer löslicher in Wasser. Cochenillefarbstoff ist spectralanalytisch nachweisbar. Farbstoff von Phytolacca decandra (Kermesbeeren) wird durch nascirenden Wasserstoff sofort zersetzt, Weinfarbstoff dadurch nur langsam.

Freie Schwefel- u. Salzsäure im Wein.

Gräger[2]) weist darauf hin, dass beim Gallisiren und Peliotisiren des Weines durch Vermischen mit Chlorcalcium und gypsreichem Wasser, durch Bildung von weinsauren und apfelsauren Kalk freie Schwefel- oder Salzsäure im Weine enthalten sein kann, wodurch der Wein einen eigenthümlichen Geschmack erhält.

Säurebestimmung im Weine.

Pavesi & Rotondi[3]) empfehlen bei acidrimetrischen Bestimmungen im Moste, Weine etc. Kalkwasser mit Rosolsäure als Indicator.

Bestimmung des Weinfarbstoffes.

E. Grassi[4]) theilt eine Bestimmung von Weinfarbstoff mit, welche mit Vorsicht hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit aufzunehmen ist. Der Farbstoff wird mit übermangansaurem Kali titrirt. 1,5 Farbstoff sollen von 1 übermangansaurem Kali angezeigt werden.

Grüner Weinfarbstoff.

B. Haas[5]) liefert einen schätzenswerthen Beitrag zur Weinschmiererei durch Mittheilung über eine grüne Weincouleur, welche in Ungarn, Oesterreich etc. zum Färben besonders der Rieslingweine (künstliche Erzeugung der Rheinweinfarbe) sehr häufig benutzt wird. Diese Weincouleur ist eine Mischung von Indigschwefelsäure mit Pikrinsäure (blau und gelb), welche sehr leicht im Weine dadurch nachgewiesen werden kann, dass etwa 200 D. 300 CC Wein mit Wasser (gleiche Menge) verdünnt und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, erhitzt werden, nachdem zuvor etwas gereinigte, weisse Schafwolle eingelegt war. Die Schaafwolle färbt sich bei Gegenwart dieser Couleur deutlich grün, während bei Abwesenheit dieses Zusatzes im normalen Wein stets sich die Wolle braun färbt. Durch Schütteln eines Fuchsin enthaltenden Weines mit einer Mischung von Petroleumäther oder Benzin und Carbolsäure und Stehenlassen, scheidet sich an der Oberfläche die Benzinschichte gefärbt ab, in welcher leicht mit Salzsäure und anderen Reagentien das Fuchsin mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann.

Erkennung von Tuchsin im Rothwein.

---

[1]) Comptes rendus. 1874.
[2]) Böttger's polytechnisches Notizblatt. 1873.
[3]) Jahresbericht der agriculturchem. Versuchsstation Mailand. 1872. 1873.
[4]) Jahresbericht der önologischen Versuchsstation Asti. 1.
[5]) Weinlaube. 1874.

Erkennung des Rothweinfarbstoffes.

Mellies[1]) beschreibt ein Verfahren der Prüfung des Rothweines. In eine Glasröhre von 20 CC. Inhalt, unten geschlossen, bringt man 5—6 CC. Wein und setzt bis 3/4 des Rauminhaltes Aether hinzu. Eine gelbe Färbung des Aether, mit Ammoniak hochroth werdend, zeigt Campecheholz an, eine rothe, violette Färbung, mit Ammon unverändert, zeigt Färbermoos an; wird der Aether roth gefärbt und verliert seine rothe Farbe auf Ammonzusatz, ohne in Violett überzugehen, so ist nur Weinfarbstoff vorhanden. Fuchsin färbt den Aether roth, auf Zusatz von Ammon verschwindend, ohne dass das Ammon selbst gefärbt wird, was beim ächten Weinfarbstoff der Fall ist. Cochenille färbt Aether nicht und wird in dem verdünnten Weine auf Zusatz von Ammon (1/2 Vol.) an der braunrothen Farbe erkannt.

Die Methode von E. Dietrich[2]) zur Erkennung des ächten Rothweinfarbstoffes hat keinen Werth, da die Reagentien unzuverlässig sind.

Erkennung künstlicher Färbungen im rothen Portweine.

E. B. Shuttleworth[3]) theilt seine Erfahrungen über Erkennung künstlicher Färbungen von Portwein mit und bestätigt zum Nachweise von Blauholzextract die Methode von Lapeyrère[4]); für Fuchsinerkennung wendet der Verfasser die spectralanalytische Nachweisung von Phipson[5]) neben der Methode von Romer[6]) an, welche letztere aber insofern abgeändert wird, als der zu prüfende Wein direct mit Amylalkohol geschüttelt wird, der Fuchsin löst, dagegen den Farbstoff des Portweines unverändert lässt.

Obstwein im Traubenwein

Sennex[7]) giebt ein Verfahren an zum Nachweise von 1/3 Obstwein im Traubenwein, welches auf 2 Thatsachen gegründet ist: 1. kein Traubenwein enthält so viel Kali, dass der Ueberschuss, welcher sich darin ausser dem Zustande von Bitartrat befindet, eben so viel beträgt, als Dieser; 2. der Apfel- und Birnwein enthält kein Bitartrat, das Kali ist als Malat und Acetat darin enthalten. Da diese Thatsachen nicht absolut feststehen, dürfte diese Methode vorläufig noch mit Vorsicht aufzunehmen sein.

Zuckergehalt im Weine.

V. Wartha[8]) beleuchtet den Zuckergehalt der vergohrenen Weine kritisch, indem, abgesehen davon, dass ein Theil der Oenochemiker die Gegenwart von Zucker in derselben läugnet, ein anderer dagegen annimmt, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Zucker zur Beurtheilung des Geschmackes, der Haltbarkeit und des Preises keinen Werth hat. Nur für die Erkennung von Traubenzuckerzusätzen hat die quantitative Zuckerbestimmung Werth und hier lässt sich der Polarisationsapparat nur im Moste anwenden, niemals im vergohrenen Weine. Die Pohl'schen Formeln leiden daher an Ungenauigkeit. Verfasser hält das Polarisationsinstrument für brauchbar, wenn es sich darum handelt, qualitativ zu constatiren, ob Dextrose im Weine vorhanden, ob er gallisirt ist. Polarisirt

---

1) Polytechn. Centralblatt 1874.
2) Apotheker-Zeitung. 1874.
3) Canadian Pharm. Journal. 1874.
4) Zeitschrift f. analytische Chemie. 1871.
5) Dieser Jahresbericht 1870—1872.
6) Zeitschrift f. analyt. Chemie. 1872.
7) Schweizer. Zeitschrift f. Pharmac. 1874.
8) Journal f. praktische Chemie. 1873. 7.

risirt ein Wein rechts, so kann mit Bestimmtheit ein Zusatz von Traubenzucker angenommen werden, der aber genau nur nach Fehling bestimmt werden kann. Rothwein ist zuerst mit Thierkohle in solchen Fällen zu entfärben.

Klärmittel für Wein.

B. Hoff[1]) empfiehlt als Klärmittel für die trübsten Weine Kaolin (Porzellanthon), frei von Eisen, das in Mengen von ½—1 % mit Wein zu einem Brei angerührt, dem zu klärenden Weine zugesetzt wird. C. Mach[2]) bestätigt die Versuche Hoff's.

Gefrieren des Weines.

B. Haas[3]) theilt in einer Abhandlung mit über das Gefrieren alkoholischer Getränke, dass besonders in Burgund die Methode von de Vergnette-Lamotte, den Wein durch Gefrierenlassen concentrirter und haltbarer zu machen, vielfach benutzt wird.

Anwendung der Dialyse in d. Oenologie.

In der „Weinlaube"[4]) sind die Resultate zusammengestellt, welche durch die Untersuchungen von Carpené über die Dialyse der Weinbestandtheile gewonnen worden sind. Die Versuche von Carpené über die Verwendung der Dialyse zur Unterscheidung des gefärbten Rothweines vom ächten haben kein verwerthbares Resultat erzielt, indem nur nachgewiesen wurde, dass die verschiedenen rothen Farbstoffe, welche zum Färben des Rothweines benützt werden können, in verschiedenen Zeiten diffundiren. Die Entsäuerung des Weines durch Carpené auf dem Wege der Dialyse verdient grössere Beachtung, indem es gelingt, durch einen zweckmässig construirten Apparat (Osmotischer Weinentsäuerungsapparat von Carpené) die Säure theilweise zu entfernen, wenn ausserhalb des Dialiysators alkoholhaltiges Wasser in übereinstimmendem Alkoholgehalt mit dem zu verarbeitenden Weine sich befindet. Diese letzte Bedingung macht die Anwendung des Apparates in der Praxis etwas beschwerlich. — Carpené fand ferner, dass die Säuren und der Weinstein des Weines in folgender Reihenfolge diffundiren; zuerst Apfelsäure, dann Essigsäure, Weinsäure und endlich Weinstein.

Schönung des Weines.

P. Wagner[5]) beobachte bei Schönungsversuchen des Weines, dass Gerbsäure und Hausenblase nicht dort wirken, wo der Wein zu arm an Säure ist. Zwei Weine mit (0,14 % und 0,24 % Säure) zeigten das genannte Verhalten, konnten aber mit Hausenblase geschönt werden, sobald der Säuregehalt durch Zusatz von Weinstein auf 0,8 % erhöht worden war.

Prüfung gefällten Weins.

J. Nessler[6]) behauptet, mit Bezug auf die Thatsache, dass der natürliche Wein keine oder nur wenig freie Weinsäure enthält, dass ein fabricirter Wein sehr leicht an der grösseren Menge freier Weinsäure zu erkennen sei. Auch ist die Citronensäure im fabricirten Weine nicht ausgeschlossen, die niemals im natürlichen Weine vorkommt. Sein Verfahren zur Erkennung und Nachweisung der freien Weinsäure besteht in Folgendem: Der zu prüfende Wein wird mit zerstossenem Weinstein ge-

---

1) Weinlaube. 1874.
2) Ibidem.
3) Ibidem.
4) Ibidem.
5) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins des Grossherzogthums Hessen. 1874.
6) Ibidem.

schüttelt, filtrirt und von diesem Filtrate eine kleine Menge von essigsaurem Kali in Lösung zugesetzt. Natürlicher Wein giebt erst nach mehreren Stunden Fällung, fabricirter Wein schon nach einer Viertelstunde. Als Lösung von essigsaurem Kali wendet der Verfasser eine Auflösung von 5 Grm. in 25 Grm. Wasser und 5 Grm. Alkohol an. Die Prüfung auf Citronensäure führt Verf. in der Weise aus, dass mit Kalkmilch alkalisch gemachter und filtrirter Wein mit Essigsäure angesäuert und mit Chlorbaryum versetzt und abermals filtrirt wird. Dieses Filtrat, mit Ammon schwach alkalisch gemacht, giebt mit Barytwasser bei Gegenwart von Citronensäure sofort Fällung.

Bestimmung von Glycerin u. Bernsteinsäure im Wein.

J. Macagno[1]) beschäftigte sich mit der Bestimmung des Glycerins und der Bernsteinsäure im Weine und fand folgende Methode empfehlenswerth. Ein Liter Wein wird mit frisch bereitetem Bleioxydhydrat zur Trockne verdampft, der trockne Rückstand unter Zusatz von wenig Bleioxydhydrat mit absolutem Alkohol extrahirt; durch Kohlensäure wird das gelöste Blei gefällt und nach Filtration die alkoholische Lösung verdampft, wobei fast reines Glycerin zurückbleibt. Die Rückstände des alkoholischen Auszuges enthalten die Bernsteinsäure, welche daraus isolirt wird durch Auskochen mit einer Lösung von salpetersaurem Ammon (10-%tig), welche, mit Schwefelwasserstoff von Blei befreit, nach Neutralisation mit Ammon auf Zusatz von Eisenchlorid die Bernsteinsäure verliert. Das Verfahren wurde zur quantitativen Bestimmung angewandt und gab in verschiedenen italienischen Weinen 5—6 pro Mille Glycerin und 1—2 pro Mille Bernsteinsäure.

Petiotisiren.

A. v. Babo[2]) hat sich mit dem Petiotisiren beschäftigt und die zweckmässigsten Materialien zu diesem Verfahren aufzustellen versucht. Seine Versuche wurden mit Trauben und Rohrzuckerzusätzen, Zusatz von Alkohol, Kartoffelsyrup, Cibeben angestellt und zeigten vor Allem, dass auf absolute Reinheit der Materialien zu sehen ist. Ausserdem zeigte sich, dass das Petiotisiren mit halb Alkohol und Traubenzucker das beste Resultat lieferte (auf 4 Eimer Wasser 15 Pfd. Alkohol und 51 Pfd. Traubenzucker); auch der klare Kartoffelsyrup war als gutes Material zu bezeichnen.

Wirkung der Kälte auf Wein.

Melsens[3]) zeigte durch Einwirkung von Kälte auf Branntweine und Weine (besonders Rothweine), dass es bei Weinen gelingt, durch Kältemischungen einen grossen Theil des Wassers in Form von Eis abzuscheiden, welches durch Centrifugiren oder Pressen von Alkohol und anderen Bestandtheilen befreit werden kann, so dass dadurch ein alkoholreicherer, concentrirter Wein erhalten werden kann. So gelang es, Wein mit 12 % Alkohol nach dem Ausfrieren in Wein mit 18 % Alkohol umzuwandeln.

Auch beschreibt Verf. die Eigenschaften des Branntweineises, bei —40° bis —71° C. erhalten. Die sanguinischen Hoffnungen des Ver-

---

[1]) Jahresbericht der önologischen Station Asti 1874.
[2]) Weinlaube 1874.
[3]) Compt. rend. 76.

fassers, dass dieses Verhalten des Weines für die Praxis ausserordentliche Bedeutung erlange, sind vorläufig mit Vorsicht aufzunehmen.

Erwärmung des Weines.

Ein neuer Erwärmungsapparat[1]) für Wein ist von C. Brescius in Rödelheim bei Frankfurt a. M. construirt worden, der im Allgemeinen günstig beurtheilt wird.

Dael v. Köth[2]) bespricht in einer Arbeit über die Nützlichkeit des Erwärmens von Wein die verschiedenen Apparate, welche sich in zwei Classen theilen lassen ihrer Construction nach: 1. Apparate, bei welchen das Erwärmen des Weines durch ein Gefäss mit heissem Wasser inmitten der Weinmenge oder durch Röhren, von heissem Wasser durchströmt, welche durch die Weinmenge gehen, erfolgt, oder 2. Apparate, bei welchen die zu erwärmende Weinmenge in Röhren das heisse Wasser durchströmt. Von erster Classe sind erwähnenswerth die Apparate von Périer in Nimes, Raynal in Narbonne, Giret und Vinas in Béziers, besonders Privat in Mèze und Rossignol in Orleans, welcher letztere von Pasteur besonders empfohlen wird. Auch Mürrle in Pforzheim verfertigt Apparate nach Pasteur'scher Construction. Zur zweiten Classe gehören vorzüglich die Apparate von Terrel des Chênes bei Lyon (Oenot Lerme), von Lapparent in St. Eloi de Gy bei Bourges, ein verbesserter Terrel'scher, von Weidenbusch u. Comp. in Wien und Wiesbaden und von Leibenfrost in Wien.

Hefenwein.

L. Erkmann[3]) Bereitung von Hefenwein.

Rosinenwein

L. Leibach[4]) giebt folgende Vorschrift zur Bereitung von Rosinenwein: 10 Kilogr. grosse Rosinen, ausgekernt und zerquetscht, werden mit 150 Liter Landwein übergossen, hierauf eine Lösung von 4 Kilogr. Farinzucker in 4—5 Liter Wasser und endlich 9 Grm. doppeltkohlensaures Kali 6 Grm. Weinsäure zugesetzt. Diese Mischung bleibt in einem schwach gespundeten Fasse 8—10 Wochen liegen bei mässiger Wärme; während dieser Zeit, nach 4 Wochen, setzt man 2 Kilogr. Farinzucker, nach weiteren 6 Wochen nochmals 2 Kilogr. Zucker hinzu. Schönen mit Hausenblase oder Eiweiss ist in den meisten Fällen nöthig.

Traubenpresse.

Eine neue Traubenpresse von E. Mabille aus Frankreich wurde in der Weinlaube 1873 beschrieben.

Compressionspumpe.

Die Compressionspumpen, welche schon längst beim Bierausschanke benutzt werden, lassen sich nach der „Weinlaube" 1873 auch vortrefflich beim Weinschanke und beim Lüften des Mostes benutzen.

Filtrirapparat für Wein.

Der Taylor'sche Filtrirapparat, von Vollmar construirt, empfiehlt sich immer mehr durch die vielfache Verbreitung.

Wirkung verschiedener Traubenpressen.

v. Babo[5]) theilt Resultate einer vergleichenden Untersuchung der Wirkung von 4 Traubenpressen mit, der Leroi'schen Presse, der Kniehebelpresse, einer Spindelpresse und verbesserten Mabille'schen Presse, wonach die Leroi'sche als die solideste und sicherste in der Arbeit be-

---

1) Weinlaube 1873.
2) Zeitschrift des Vereins nassauischer Land- und Forstwirthe 1873.
3) Ph. Centralb. **14**.
4) Wiederhold's Gewerbeblätter 1873.
5) Weinlaube 1873.

zeichnet wird, die Kniehebelpresse in der Schnelligkeit der Arbeit den Vorzug hat, aber nicht in der Solidität der Construction.

Eine Kniehebelpresse (amerikanische), von C. Dengg & Comp. in Wien construirt, wird sehr empfohlen.

Apparat zum Schwefeln des Weines.

C. Mack[1]) empfiehlt einen Apparat zum Schwefeln der Weinfässer, von Perger in Botzen.

Obstwein.

A. Riekher[2]) theilt ein Verfahren der Obstweinbereitung mit, welches darin besteht, dass dem zerstampften Obste Wasser und Zucker zugesetzt wird und zwar in folgendem Verhältnisse: 1 Pfd. Fruchtsaft, 1 Pfd. Zucker und 2 Pfd. Wasser.

C. Tuchschmidt[3]) hat in einer grösseren Arbeit die Bestandtheile des Obstweines niedergelegt, welche wir, wenn auch dem Jahre 1870 angehörig, nachträglich im Hauptresultate wiedergeben. Dreissig verschiedene Obstweinsorten der Schweiz kamen zur Untersuchung, welche als Bestandtheile des Obstweines feststellte: Aepfelsäure, Weinsäure, Buttersäure, Essigsäure, Gerbsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure; ausserdem Alkohol, Eiweiss, Gummi, Pektinstoffe, Zucker, fette Oele, Glycerin, Aetherarten des Aethylalkohols und unorganische Salze. Die quantitativen Verhältnisse dieser Bestandtheile lassen sich in nachstehenden Grenzwerthen zusammenstellen:

Alkohol . .	4,3 —10,3	Vol. %	Mittel	7,35 Vol. %
Zucker . .	0,06—3,64	„ „	„	1,85 „ „
Säure . . .	0,36—0,79	„ „	„	0,57 „ „
Extractgehalt	1,23—5,83	„ „	„	3,53 „ „
Salzgehalt .	0,17—0,69	„ „	„	0,43 „ „

Das Verhältniss des Säure- zum Zuckergehalt stellt sich bei Aepfelwein zu 1 : 15,46, bei Birnenwein 1 : 18,42 (bei Traubenwein 1 : 40); der Proteïngehalt ist grösser in den Obstweinen als in dem Traubenweine. Das Auftreten von grösseren Mengen von kohlensaurem Kalke im Obstweine ist bereits in diesem Jahresberichte (1870/72) erwähnt.

Literatur. Die Vermehrung und Verbesserung des Weines von Dr. Jos. Bersch. Wien. A. Hölder.

Die künstliche Weinbereitung und die naturgemässe Vermehrung und Verbesserung des Trauben- und Obstweines etc. fasslich dargestellt von Frd. Jac. Dochnahl. Frankfurt a./M. 1873. Chr. Winter.

L. Moschini. Studi sui vini eseguiti nel Laboratorio chimico della stazione agraria die Tormio. Tormio. Tip. Fodratti. 1873.

Die Krankheiten des Weines, Beschreibung derselben, Untersuchungen über ihre Ursachen etc., von Dr. J. Bersch. Wien. A. Hölder. 1873.

Der Weinkeller. Praktische Mittheilungen über Weinbau, Obst- und Traubenweinbereitung, Kellerwirthschaft und Weinhandel. 1. Heft. Frankfurt a./M. Chr. Winter. 1873. F. J. Dochnahl u. Gustav Rawald.

Die Behandlung des Weines 2. vermehrte Auflage. Ulmer, Ravensburg, von Prof. Dr. Nessler. 1873.

Lehrbuch der Gährungschemie in 11 Vorlesungen als Einleitung in die Technologie der Gährungsgewerbe zum Gebrauche an Universitäten, höheren

---

[1]) Weinlaube 1874.
[2]) Illustrirte Monatshefte für Obst- und Weinbau. 1873.
[3]) Programm des Polytechnikums Zürich. 1870/71.

landwirthschaftlichen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium, von Dr. A. Mayer. Heidelberg. 1874. C. Winter.

Das Weinbuch. 2. umgearbeitete Auflage von W. Hamm. Leipzig. J. J. Weber. 1873.

Metodi Petiot e Bizzarri par la confezione di secondi vini. Terza ediz. Milano. Coi Tip. di Aless. Lombardi 1873. Alessandro Bizzarri.

Der Weinstock und der Wein. 2. Ergänzungsheft von J. M. Kohler. Aarau. J. J. Christen. 1874.

Bibliotheca önologica. Zusammenstellung der gesammten Weinliteratur des In- und Auslandes (Separatabdruck der Annalen der Oenologie).

R. Stazione enologica sperimentale di Asti. Anno primo, secondo. Asti, Tipografia Vinossa G. succ. Raspi. E. Grassi.

Illustrirter Weinbaukalender von A. W. Freiherrn v. Babo. 1873 u. 1874. Wien. Bock'sche Universitätsbuchhandlung.

Die Weinveredlung und Kunstweinfabrication in ihrem ganzen Umfange. J. Thein. Prag. Dominicus.

Die Weinproduction in Oesterreich von A. Frhr. v. Hohenbruck. Wien. 1873. Faesy u. Fick.

Officieller Ausstellungsbericht, Wein-, Obst- und Gemüsebau. H. Göthe. Wien. Staatsdruckerei. 1873.

Der Weinbau in Croatien, Slavonien und der Militärgrenze, von C. Lambl. Agram. 1873.

Verhandlungen der Weinbauenquête in Wien 1873, vom k. k. Ackerbauministerium. Wien. 1873. Faesy u. Fick.

Der Cider oder Obstwein, von Dr. E. Lucas. 2. Auflage. 1873. Ulmer, Ravensburg.

Die für den Weinbau Deutschlands und Oesterreichs wichtigsten Traubensorten, mit Illustrationen von H. und R. Göthe. Wien. Faesy u. Fick. In Lieferungen.

Mostbüchlein von J. Gut. 3. Auflage Bern. K. J. Wyss.

Das Winzerbuch, von Joh. Frd. Rubens. 2. vermehrte Auflage. Hannover, Leipzig. Cohen u. Risch.

Die Kellerwirthschaft, von Br. N. Graeger. 3. Auflage. Weimar. B. G. Voigt.

K. A. Hellenthal's Hilfsbuch für Weinbesitzer und Händler. 9. Auflage von J. Beyse. A. Hartleben, Wien. 1873.

Bemerkungen über den praktischen Betrieb des Weinbaues im Rheingau, von F. Lade. Wiesbaden. E. Rodrian. 1873.

C. Nessler. Amtlicher Bericht über die Wiener Ausstellung 1873. Braunschweig. 1874.

Charles Blondeau, Lettres sur la viticulture et la vinification. Paris. 1873. Librairie agricole (rue Jacob 26).

E. J. Maumené. Traité théorique et pratique du travail des vins. 2. édition. Paris. 1873. G. Masson.

G. Ladrey, Traité de viticulture et d'oenologie. 2. édition. Paris. 1873. Savy.

E. Mach, Zusammenstellung der für den Oenologen wichtigsten Pilzformen. Annal. d. Oenologie. 1874. Eine für den Oenologen vortrefflich gearbeitete Arbeit zur Orientirung, die wir hier der Literatur beifügen, da es unmöglich ist, die umfangreiche Arbeit im Auszuge wiederzugeben.

VI. Bier.

Kleber im Weizenkorne.

S. L. Schenk[1]) theilt bei seinen Versuchen und Beobachtungen das die Bierbrauerei interessirende Resultat mit, dass die Kleberzellen keine ernährungsfähigen stickstoffhaltigen Körper enthalten.

Bestandtheile des ausgekochten Hopfens.

E. Spiess[2]) berichtet über Untersuchungen von ausgekochtem Hopfen aus den Brauereien Culmbachs und fand

10 % Wasser
3,331 % Stickstoff } in lufttrockner Substanz.
5,339 % Asche (incl. Sand etc.)

Die Aschenanalyse ergab einen bedeutend geringeren Gehalt an Kali, als im unausgekochten, aber einen höheren Phosphorsäuregehalt.

Ozonisirtes Ventilationsmalz.

Bolzano[3]) theilt Experimente mit, welche ihn zur Ansicht berechtigen, dass Ozon beim Keimungsprocesse des Malzes Vortheile biete. Der Blattkeim soll sich in diesem Falle auf die ganze Länge des Kornes entwickeln und die Wurzelkeime entsprechend verkümmern. Der Verlust an nutzbarer Substanz, der hierdurch erwächst, wird wieder aufgewogen durch die sicher bessere Verarbeitung eines solchen Malzes, das das Stärkemehl in viel leicht löslicherer Form ohne harte Reste enthält. Bei der ersten Maische wird sich solches Malz leicht bei niederer Temperatur lösen, wodurch das Dickmaischkochen jedenfalls wesentlich beschränkt wird.

Malzanalysen.

Lintner[4]) theilt in der Besprechung der Hagenauer internationalen Ausstellung Analysen von 3 Malzsorten der Hanna-Malzfabrik Kremeier mit, die wir folgen lassen:

	I.	II.	III.
Wasser	10,5 %	9,7 %	8,7 %
Extract lufttrocken	68,06 „	68,88 „	67,83 „
Extract bei 110° getrocknet	76,04 „	76,27 „	74,29 „

Kartoffelmalz.

Die Darstellung des Kartoffelmalzes (Kartoffelrohzucker) geschieht nach dem „Bierbrauer“ in der Weise, dass Kartoffelsyrup mit Schwefelsäure, wie gewöhnlich, behandelt, mit Knochenkohle gereinigt, bis zur Krystallisation gebracht wird; dieser Syrup wird in Fässer gegossen und dort so lange behandelt, bis alles Wasser geschieden ist. Aus dieser Masse wird Bier gebraut.

Triastase.

M. Likey[5]) entlarvt die Braumedicin aus Paris „Triastase“, die alle denkbaren Vortheile herbeiführen soll, durch Mittheilung der chemischen Analyse, die folgende Zusammensetzung zeigt:

organische Substanzen	3,65
phosphorsaures Natron	90,20
schwefelsaures Natron	3,5
schwefelsaures Kali .	0,77
Feuchtigkeit . . .	1,88

---

1) Anatom.-physiologische Untersuchungen.
2) Agriculturchem. Centralblatt 1873.
3) Der bayer. Bierbrauer 1873.
4) Der bayer. Bierbrauer 1874.
5) Bierbrauer 1873.

Die organischen Substanzen bestehen aus mikroskopischen Fragmenten von Hopfendolden, altem Lupulin, Stärke, gemahlener Iriswurzel etc.

Keim und Wachsthums-process des Malzes.

H. Schneider[1]) führt in einer grösseren Arbeit über den Keim- und Wachsthumsprocess des Malzes unter dem Einflusse der Wärme nachstehende Resultate an:

1. Die Keimdauer des Malzes steht in einem umgekehrten Verhältnisse zur Keimtemperatur. 2. Der Keimverlust ist geringer bei der Mitteltemperatur als bei den oberen und unteren Temperaturgrenzen. 3. Die Kräuselung des Malzes nimmt mit der niederen Temperatur zu. 4. Die Länge der Wurzelkeime nimmt nach den höchsten und niedersten Temperaturgrenzen ab, ebenso das Gewicht derselben. 5. Die Menge der Eiweissstoffe und des Holzfasergehaltes in den Malzkeimen nimmt mit der steigenden Temperatur ab, der Fettgehalt sinkt bei den nahe der oberen und niederen Temperatur gewachsenen Keimen; die Mengen der stickstofffreien und Mineralstoffe der Malzkeime verhalten sich umgekehrt wie die Temperaturen. 6. Die Raumvermehrung und der Feuchtigkeitsgehalt des Malzes stehen zur Keimtemperatur im umgekehrten Verhältnisse; in geradem Verhältnisse der Gehalt an Eiweissstoffen und Holzfaser, in umgekehrtem Verhältnisse wieder die stickstofffreien und Mineralstoffe. 7. Die Extractausbeute sinkt mit der Höhe der Keimtemperatur, die Biere klären sich leichter, haben einen geringeren Vergährungsgrad und säuern leicht.

Die niedere Temperatur hat demnach unbedingt den Vorzug.

Untersuchung der Bierhefe während der Dauer der Haupt-gährung.

M. Bürklin[2]) hatte Gelegenheit bei mikroskopischen Studien über die Hefe während der Hauptgährung auch die Aschenbestandtheile der Hefe vor deren Anwendung und während der Gährung zu beobachten, um namentlich die Ursachen des Hefewechsels zu erforschen und die Thatsache, dass Hefe, in einem Gährungslocal unbrauchbar geworden, in einem anderen Locale brauchbar ist. Ein definitives Resultat wurde nicht erzielt, doch sind die Resultate der Aschenanalyse der Hefe mittheilungswerth.

	Ursprüngliche Hefe 4. Mai,	2te Analyse 1. Juni,	3te Analyse 24. Juni,	Hefe im anderen Local 13. Juni
Kali	31,9	31,7	31,8	31,9
Natron	0,3	0,4	0,3	0,4
Kalk	2,7	2,8	2,5	2,7
Magnesia	3,3	3,3	3,5	3,4
Phosphorsäure	41,7	40,8	38,4	41,5
Schwefelsäure	0,4	0,5	0,4	0,4
Phosphorsaure Magnesia	11,8	11,1	9,7	11,9
„ Kalk	7,7	7,3	7,2	7,7

Säurebildung beim Malzen und Brauen.

A. Flühler[3]) beobachtete bei Fortsetzung seiner Versuche über die Säurebildung beim Malzen und Brauen die merkwürdige Thatsache, dass beim Maischen der Säuregehalt mit der Zunahme der Zeit sich bedeutend vermehrt, nach sechsstündigem Maischen das Doppelte beträgt, wie nach

[1]) Bierbrauer 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Der bayer. Bierbrauer 1873.

dreistündigem Maischen und nach dreistündigem Sieden zunahm. Ueber Entstehung und Natur der Säure sind keine Vermuthungen ausgesprochen.

Gypswasser beim Brauprocesse.

G. Tauber[1]) stellte Versuche über die Einwirkung von Gypswasser beim Maischen der fertigen Würze und dem fertigen Biere an und erhielt als Hauptresultate: 1. Beim Maischen mit Gypswasser (concentrirt) wird der grössere Theil durch die Treber (63,9 %) ausgeschieden. 2. Bei schwächerem Gypswasser geht fast ebensoviel Gyps in Lösung. 3. Die Sättigung der Würze betrug an 0,035—0,04 % Gyps. 4. Bei Zusatz von Gypswasser zur lauteren Würze geht mehr Gyps (78,5 %) in Lösung. 5. Bei den dem Maischen folgenden Brauprocessen scheidet sich wenig Gyps mehr aus.

Die Hefe beim Jung- und Lagerbier.

H. Busch[2]) stellte Versuche an, die Hefe des Jung- und Lagerbiers bezüglich ihrer Wirkung auf den Organismus des Menschen zu vergleichen, welche mit Anwendung von reiner Hefe, Jungbier, Lagerbier mit Zusatz von Magensaft eines Schweines und Nahrungsmitteln, Eiweiss, Brod, Fleisch, Kartoffeln etc. angestellt wurden. Als Resultate lassen sich feststellen, dass die Hefe sich im Magensafte vermehrt, die Verdauung fördert, Jungbier resp. die Hefe, die das Jungbier stets reichlich enthält, sich vermehrt im Magensafte, Lagerbier unverändert bleibt, d. h. keine Zellenbildung zeigt, auch wenn Gelägerhefe zugesetzt wird. Die Verhältnisse der Wirkungen des Jungbiers sind dadurch keineswegs für den Organismus erörtert.

Stärken und Wechsel der Hefe.

H. Roth[3]) bespricht das Stärken und den Wechsel der Hefe in der Bierbrauerei mit Benutzung wissenschaftlicher Resultate und spricht mit Berücksichtigung der Praxis aus, dass die Hefe in Würzen aus mässig gebräuntem Malze dargestellt, viel weniger leicht entartet und seltener gewechselt werden muss, als bei Würzen aus lichtem Malze. Die Hefe leidet in den gewöhnlichen Würzen viel eher Mangel an Stickstoffnahrung als an Mineralstoffen. Zusätze von kohlensaurem Ammon nach Vorschlag von Schwarz zur Würze haben dem Verfasser ebenfalls gute Resultate geliefert.

H. Busch[4]) kommt bei einer Besprechung der Ursachen des Hefenwechsels zum Schlusse, dass der Kalkgehalt bei der Zucht der Hefe eine grosse Rolle spielt und die Wässer in Folge dessen in dieser Richtung eine Rolle spielen.

H. Vogl[6]) sucht die Ursache des Hefewechsels im Verharzen der Hefe, das eintritt, wenn die Glycose abnimmt, die Harz zu lösen im Stande ist. Durch die Verharzung wird die endosmotische Wirksamkeit der Hefe beeinträchtigt, nach der Ansicht des Verf. die Ausscheidung der Sporen durch die Wandungen unmöglich.

Bieranalysen.

P. Kohlrausch untersuchte 15 österreichische Biersorten. Alkohol, Extract und Wasser wurden nach Balling bestimmt, die Kohlensäure mittelst Barytmischung aus schwefelsaurem Baryte berechnet, die Farbe

---

[1]) Der bayer. Bierbrauer 1874.
[2]) Ibidem 1874.
[3]) Ibidem 1874.
[4]) Ibidem.
[5]) Bierbrauer 1874.

mittelst des Stammer'schen Farbenmaasses, das zu Bieruntersuchungen empfohlen wird. Die nachstehende Tabelle giebt die Uebersicht:

Benennung	Farbe bestimmt mittelst des Stammer-schen Farbenmaasses	Dichte, bei 19° C. mit dem Picnometer bestimmt	Asche in Gewichtsprocenten des von CO_2 befreiten Bieres	CO^2	M. Alkohol	E. Extract	W. Wasser	Wirklicher Vergährungsgrad	Quotient E./A.
					ermittelt nach Ballings sacchari-metrischer Bierprobe				
I. Klein-Schwechater Exportbier (Flaschenbier)	10,5	1,0174	0,1940	0,25	3,90	6,15	89,95	7,48	1,57
II. St. Marxer Lagerbier (Fassbier)	5,3	1,0189	0,2431	0,24	2,76	6,00	91,24	5,38	2,17
III. Hütteldorfer Lagerbier (Fassbier)	10,0	1,0177	0,2006	0,16	3,67	6,05	90,28	7,08	1.65
IV. Liesinger Lagerb. (Fassbier)	9,5	1,0179	0,2208	0,20	3,11	6,55	90,34	6.00	2,10
V. Pilsener Lagerbier a. d. brgl. Brauhause (Fassb.)	5,2	1,0129	0,1974	0,14	3,55	5,15	91,30	6,89	1,45
VI. Chotzener Lagerb. (Fassbier)	5,9	1,0126	0,1705	0,10	2,99	4,95	92,06	5,84	1.66
VII. Wittingauer Lagerbier (Fassbier)	4,2	1,0106	0,2144	0,30	3,42	4,65	91,93	6,67	1,36
VIII. Staaber Exportb. (Flaschenbier)	6,7	1,0100	—	0,22	4,79	4,65	90,56	9,19	0,97
IX. Kreuzherrn-brauerei { Prälatenb. (Flaschenbier)	9,5	1,0160	—	0,29	4,32	5,95	89,73	8,29	1,37
X. Prag { Lager in 1 Literfl.	6,5	1,0128	0,1737	0,24	3,42	4,75	91,83	6,68	1,38
XI. Brüder Tschinkel'sche { Alebier (Flaschenbier)	9,1	1,0204	0,2271	0,28	3,68	7,10	89,22	7,05	1,93
XII. Brauerei Lobositz { Schankb. (Flaschenbier)	5,6	1,0129	0,1676	0,19	3,41	4,85	91,74	5,43	1,42
XIII. Gräflich Larisch- { Extra-Dame bier (Flaschenbier)	—	1,0181	0,2137	0,15	2,89	5,95	91,16	5,60	2,06
XIV. Mönisch'sche Brauerei { Lagerbier (Flaschenbier)	—	1,0173	0,2422	0,17	3,45	6,35	90,20	6,65	1.84
XV. Karwin { Salonbier (Flaschenbier)	—	1,0285	0,3118	0,25	4,36	8,45	87,19	8,23	1,94

Lintner[1]) theilt Analysen von 6 verschiedenen Biersorten mit, welche auf der Hagenauer internationalen Ausstellung prämiirt wurden, die eine ausserordentliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung zeigen, weshalb dieselben folgen sollen:

	Alkohol %	Extract %	Zucker %	Sauregrad CC.	Calorimeter CC.
Böhmisches Schenkbier . .	3,29	3,92	0,49	1,7	0,45
„ Märzenbier . .	4,24	4,62	0,50	3,0	1,0
Weihenstephan, Exportbier .	3,24	5,20	1,02	2,0	1,65
Export Seefahrtbier (Malz-extract) Remmen jun. Bremen .	—	37,09	17,59 (Dextrin 14,82)	5,0	26,2
Lambic 1872 { E. Becquel	5,94	3,30	0,48	11,0	1,2
Lambic 1869 { Brüssel	6,20	2,97	0,32	12,9	1,15

[1]) Der bayer. Bierbrauer 1874.

Die Colorimeterbestimmungen beziehen sich auf Verbrauch von $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung, der Säuregrad auf verbrauchte Normalnatronlauge.

Himly[1]) theilt 15 Analysen der in Kiel hauptsächlich getrunkenen Biere mit, deren Resultate in den folgenden Tabellen mitgetheilt sind. Tab. I. ist nach dem abnehmenden Malzextractgehalt, Tab. II. nach dem abnehmenden Alkoholgehalt geordnet.

Biersorte No. I.

	Malz-extract	Alkohol	Phosphor-säure	Wasser
Kopenhagener Doppelbier . . .	13,68	2,16	0,065	84,16
(Arp) Salvator	8,20	4,10	0,084	87,70
Waldschlösschen	6,50	3,84	0,088	89,66
(Erich) Erlanger b.	6,22	3,95	0,074	89,83
Berliner Actienbier	6,20	3,44	0,068	90,36
(Betz) Eckernförder	6,10	3,05	0,062	90,85
Schlüter	6,09	3,60	0,074	90,31
Scheibel	6,00	3,12	0,064	90,88
Erlanger	5,70	3,57	0,070	90,73
(Erich) Erlanger a.	5,62	3,04	0,076	91,34
Hoff'scher Malzextract	5,60	3,04	0,075	91,36
(Eger & Comp.) Christiania . . .	5,54	3,77	0,088	90,69
(Henniger) Erlangen	5,50	2,60	0,072	91,90
Dreiss	5,40	3,10	0,060	91,50
Arp	5,00	3,25	0,056	91,75

Biersorte No. II.

	Alkohol	Malz-extract	Phosphor-säure	Wasser
(Arp) Salvator	4,10	8,20	0,084	87,70
(Erich) Erlangen b.	3,95	6,22	0,074	89,83
Waldschlösschen	3,84	6,50	0,088	89,66
(Eger & Comp.) Christiania . . .	3,77	5,54	0,088	90,69
Schlüter	3,60	6,09	0,074	90,31
Erlanger	3,57	5,70	0,070	90,73
Berliner Actienbier	3,44	6,20	0,068	90,36
Arp	3,25	5,00	0,056	91,75
Scheibel	3,12	6,00	0,064	90,88
Dreiss	3,10	5,40	0,060	91,50
(Betz) Eckernförder	3,05	6,10	0,062	90,85
(Erich) Erlanger a.	3,04	5,62	0,076	91,34
Hoff'sches Malzextract	3,04	5,60	0,075	91,36
(Henniger) Erlanger	2,60	5,50	0,072	91,90
Koppenhagener Doppelbier . . .	2,16	13,68	0,065	84,16

[1] Kieler Universitätschronik 1873.

Schwedische Biere[1]). Im Laboratorium zu Upsala wurde eine Anzahl Biere von Schweden und Bayern untersucht mit Zugrundelegung der Balling'schen Methode mit nachstehendem Resultate:

	Gehalt an Extract	Alkohol	Wasser
1. Porter von Stockholm	6,6	6,0	87,4
2. Porter von Göteborg (Carnezie & Comp.)	5,4	5,8	88,8
3. Starkbier aus Neumilliers Brauerei in Stockholm	12,4	4,6	83,0
4. Schwedisches Bier von Beynoff (Upsala)	8,9	3,0	88,1
5. Schwedisches Bier von Hillberg (Upsala)	8,2	2,6	89,2
6. Bier aus der bayerischen Brauerei in Upsala	6,4	4,7	88,9
7. Bayerisches Bier aus der Münchener Brauerei in Stockholm	7,4	4,0	88,6
8. Erlanger Bier	6,2	4,7	89,1
9. Bayerisches Bier aus Oerebeo	5,5	4,1	90,4
10. Exportbier aus Stockholm	5,1	4,5	90,1
11. Starkbier aus der Brauerei von Bjurholm in Stockholm	5,2	4,8	90,0
12. Dünnbier (Svagdricke) aus Upsala von Beynoff	3,2	2,1	94,7
13. Dasselbe von Hillberg	3,3	2,2	94,5

Quellprocess der Gerste.

H. Schneider[2]) theilt Studien über die Einwirkung der Bestandtheile des Wassers auf den Quellprocess der Gerste mit, denen wir, als Hauptresultate erwähnenswerth, entnehmen: Ammoniack, Schwefelwasserstoff, Gerbsäure, Sumpfgas bringen, in grösseren Mengen dem Wasser beigemengt, beim Weichprocesse Nachtheile hinsichtlich der Extractausbeute; Luftenthaltendes Wasser wirkt fördernd; Chlorkalium und Chlornatrium veranlassen nur in sehr grossen Mengen Störungen, Chlorcalcium und Chlormagnesium sind ohne Einfluss.

Säurebildung beim Weichprocesse.

M. Bürklin[3]) stellte zahlreiche Versuche über Säurebildung beim Weichprocesse an, die beweisen, dass allerdings eine Säurebildung beim Weichprocesse stattfinde, jedoch nur minimal, so dass dieselbe in der Praxis nicht zu berücksichtigen ist.

Schädlichkeit von Zinkdächern etc. in der Bierbrauerei.

J. Nessler[4]) beobachtete, dass bei Vorhandensein von Zinkdächern über dem Kühlschiffe oder andern Zinkgeräthen, wie Dampfabzugsröhren, leicht Zink in das Bier eintreten kann, das nach Beobachtungen in der Praxis eine trübe Beschaffenheit des Bieres veranlasst.

---

1) Upsala Lak. Förhandl. 1873 durch R. Wagner's technolog. Jahresbericht 1873.
2) Der Bierbrauer. 1873.
3) Ibidem.
4) Landwirthschaftl. Wochenblatt des Grossherzogth. Baden. 1873.

Th. Diez[1]) glaubt, dass die Bestimmung von Phosphorsäure den besten Aufschluss über den Malzgehalt im Biere gäbe (vergl Arbeit von Himly).

Pasteur's neues Brauverfahren.

Pasteur's neues Brauverfahren, das nach dem Moniteur scientifique das bière française, bière de la revanche nationale liefern soll, aus der erhabenen Rache des Geistes der französischen Nation gegen Deutschland hervorgegangen, besteht in seinem Wesen darin, dass man die Würze nach dem Kochen in verschlossene Gefässe bringt, darin unter Abschluss der Luft abkühlt und ebenfalls unter Luftabschluss der Gährung überlässt.

Zinkhaltiges Bier.

Vohl[2]) hatte Gelegenheit, Biere zu untersuchen, welche durch Kühlschiffe von Zink passirt waren und zwar 2 Proben, von welchen die eine in einem alten Kühlschiffe, die zweite in einem neuen Kühlschiffe gestanden war. Die Probe aus dem neuen Kühlschiffe war trübe und enthielt Spuren von Zink. Das Material zur Anfertigung des neuen Kühlschiffes enthielt 1,28 % Blei.

Bestimmung der schwefligen Säure im Hopfen.

V. Griessmayer[3]) hat das bekannte Verfahren der Nachweisung des geschwefelten Hopfens dahin modifirt, dass er mit Vortheil Natriumamalgam zur Entwicklung von Wasserstoff verwendet. Den zu prüfenden Hopfenauszug bringt man in ein verschliessbares Gefäss von 80—100 CC Inhalt und wirft etwa 0,5—0,17 Grm. Natriumamalgam herein unter Zusatz von wenig Salzsäure. In die Mündung des Gefässes hängt man einen alkalischen Bleipapierstreifen und verschliesst lose. Nach Verlauf von wenigen Minuten ist bei Gegenwart von schwefeliger Säure im Hopfen die Schwärzung des Bleipapiers zu beobachten. Bei Darstellung des Natriumamalgames benutzt der Verfasser auf 100 Theile Quecksilber 4 Theile Natrium.

Süssholzsaft (Glycerrhizin) bei der Bierbereitung.

V. Griessmayer[4]) hat durch einen Versuch gezeigt, dass die Verwendung des Süssholzsaftes (Lakritz) in der Brauerei doch denkbar ist und den unangenehmen, abscheulichen Geschmack und Geruch mancher Biersorten veranlassen kann. Der Verfasser zeigte, dass ein gekochter Auszug des käuflichen Lakritzensaftes mit Bierhefe vergährt und dabei einen höchst unangenehmen Geruch in späteren Stadien der Gährung entwickelt.

Pikrinsäurenachweis im Biere.

H. Brunner[5]) liefert eine sehr brauchbare Erweiterung der Pohlschen Pikrinsäurenachweisung im Biere, die darin besteht, dass zunächst das Bier mit Hcl. angesäuert wird, bevor man die weisse Wolle einlegt. Die Färbung der Wolle, von Pikrinsäure allenfalls herrührend, wird durch Einlegen in verdünntes Ammon, Verdampfen der ammoniakalischen Flüssigkeit bis fast zur Trockne und Zusatz von wenig Cyankalium an der entstehenden intensiven Färbung von isopurpursaurem Kali erkannt.

Schönen des Bieres.

Ein amerikanisches Schonungsmittel des Bieres (Isinglass), Fischblase[6]) kommt jetzt auch in den deutschen Handel, indem ein viel schnelleres

[1]) Jahresb. f. Pharmac. 1873.
[2]) Dingler's polytechn. Journal. **207.**
[3]) Ibidem. **209.**
[4]) Ibidem.
[5]) Pharmac. Post. 1873.
[6]) Amerikanischer Bierbrauer. 1873.

Resultat damit erzielt werden soll. Auf je 72 Eimer rechnet man $1/2$—$3/4$ Pfd. Isinglass. Ausführliches hierüber bringt auch die Wiener landwirthschaftliche Zeitung.

Nachweiss fremder Bitterstoffe im Biere.

Dragendorff[1]) giebt in einer grösseren Arbeit Untersuchungs- und Nachweisungsmethoden von Bitterstoffen im Biere, welche auf Quassia, Ledum palustre, Absinth, Menyanthes trifoliata, Cnicus benedict., Erythraea Centaur., Gentiana, Salix, Aloë, Pikrinsäure, Coloquinthen, Cocculi indici, Colchicum, Daphne, Capsicum, Belladonna, Hyoscyamus, Brechnuss ausgedehnt sind. Die mühsame Arbeit bringt uns in vielen Fällen keine Zuverlässigen Resultate und giebt oft sehr zweifelhafte Erkennungsmittel. Einen Auszug hier zu geben, wird im Interesse des Raumes nicht rathsam sein, weshalb wir den Interessenten auf das Original verweisen müssen.

Fremde Bitterstoffe im Biere.

W. Kubicki[2]) hat die Methode Dragendorff's zum Nachweise der Alkaloide und Bitterstoffe benutzt und stellt eine Tabelle auf, die mit Dragendorff's Angaben übereinstimmt und die wir nicht der Mittheilung werth halten. Haben wir doch derartige Nachweisungsmethoden bei Verwendung in der Bieranalyse mit grosser Vorsicht und nicht mit allzugrossem Vertrauen aufzunehmen!

Ueber das Lupulin von Dr. Griessmayer[3]). Die Arbeit bietet keine sicheren Resultate und wird deshalb auf das Original verwiesen.

Bier- und Malzanalysen von Ch. Mène[4]). Die vorliegenden Analysen haben für die Wissenschaft ebensowenig Brauchbarkeit wie für die Praxis. Das Original wird den Interessenten das Gesagte bestätigen.

Maltose.

O. Sullivan[5]) fand zuerst durch Einwirkung von Malzauszug auf Stärkemehl, dass sich eine Zuckerart bildet ($C_{12} H_{22} O_{11}$), welche Fehlingsche Lösung in anderem Verhältnisse reducirt als Traubenzucker und grösseres Rotationsvermögen besitzt. Diese Zuckerart, als Maltose bezeichnet, wurde von E. Schulze[6]) aus Stärkekleister mittelst Diastase bei 60^0 dargestellt, als weisse, krystallinische Masse erhalten, $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2O$, welche beim Erwärmen bis auf $100—110^0$ C oder mit verdünnter Schwefelsäure in Traubenzucker übergeht. Dubrunfaut behauptet, Maltose entstehe auch bei Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Stärkekleister vor dem Uebergange des Dextrines in Traubenzucker.

R. Hoffstedt[7]) theilt ein neues Verfahren zum Nachweise von Picrotoxin, Absynthin, Menyanthin, Colocynthin, Quassiin im Biere mit, welches auf uns bekannte, nicht gerade besonders zuverlässige Fällungsmittel (Gerbsäure, bas. essigs. Blei) und Lösungsmittel (Wasser, Alkohol, Aether) basirt ist. Der Verfasser will in Bieren Schwedens Quassiin, Absyntin, Menyanthin gefunden haben!

---

[1]) Pharmac. Zeitschrift f. Russland. 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Dingler's polytechn. Journal. **212**.
[4]) Comptes rendus. 1874.
[5]) Moniteur scientifique. 1874.
[6]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1874.
[7]) Chem. Centralblatt. 1873.

Phosphorsäuremenge des Bieres zur Ermittlung des Malzgehaltes.

Aug. Vogel[1]) hält die an Alkalien und Kalk, Magnesia im Biere gebundene Phosphorsäure für geeignet, in ihren Quantitätsverhältnissen Aufschluss über eine Verfälschung des Bieres mit anderen Malzsurrogaten zu geben. Nach demselben enthält 1 Liter Winterbier 0,5, Lagerbier 0,6 und Bockbier 0,9 Phosphorsäure.

Pasteurisiren des Bieres.

Lintner[2]) bespricht die Vorzüge des Erwärmens von Bier, auf eigne Erfahrungen in Weihenstephan gegründet, und theilt folgende Resultate mit, von welchen die bedeutendsten sind: 1. das Bier wird haltbarer; 2. das Bier trübt sich beim Erwärmen nicht; 3. der mit der Zeit sich bildende Bodensatz im Biere besteht gewöhnlich nur aus stickstoffhaltigen Stoffen, selten Hefezellen und Essighefe; 4. der Geschmack des Bieres wird etwas verändert, durch Lagern aber wieder hergestellt, bei leichterem Biere mehr als bei dunklem (nicht mit Couleur oder Farbmalz gefärbt); 5. je länger man das Bier aufbewahren will, um so höher muss die Temperatur sein. die man beim Erwärmen anwendet, 46—54° C. Eine sehr lange Haltbarkeit kann gegeben werden, wenn man das Bier nach mehreren Monaten wiederholt erwärmt.

Wiener Braumethode.

J. Redlich[3]) veröffentlicht über das „Wiener Brauverfahren" einen umfassenden Bericht, der Interessantes für die Praxis bietet.

Apparate in der Bierbrauerei.

A Hertle[4]) empfiehlt einen Dampfpichapparat der Herren Furrer und Trauffer in Ober-Urnen, Schweiz.

Die Kaltluft- und Eismaschine von F. Windhausen in Braunschweig findet Verbreitung, auf das Princip gegründet, dass comprimirte Luft, abgekühlt, beim Uebergange zu ihrem ursprünglichen Volumen eine Temperaturerniedrigung hervorruft (—40° C).

Eisbereitungsmaschine von Vaas und Littmann in Halle a. S., dem bekannten Principe der Carré'schen Maschine nachconstruirt.

Würzkühlvorrichtung von E. Weineck, gefertigt von der Chemnitzer Maschinenbaugesellschaft.

Maischmaschine von F. Finderlein, New-York.

Gerstereinigungs- u. Sortirmaschine v. C. König, Speyer a. Rh.

Neue Maischapparate von M. Hatscheck in Budapest.

Selbstthätigwirkender Maischapparat von Jean Schafhaus.

Fasspichmaschine von F. Ringhoffer, Prag-Smichow.

Colorimeter und Viscosimeter.

Der Farbemesser (Colorimeter) und Vollmundigkeitsmesser des Bieres (Viscosimeter), 2 Instrumente, die sich in der Praxis immer mehr Eingang verschaffen, werden im bayerischen Bierbrauer einer ausführlichen Besprechung unterzogen und sind durch Dr. Reischauer in München zu beziehen.

Continuirliche Malzdarre von Braun[5]).

Mechanischer Malzdarr- und Keimapparat nach J. Gecmen von Germania in Chemnitz fabricirt, verdient Erwähnung.

---

[1]) Neues Jahrbuch f. Pharm. **39.**
[2]) Der bayerische Bierbrauer. 1873.
[3]) Ibidem. 1874.
[4]) Ibidem.
[5]) Württemberg. Gewerbeblatt. 1873.

Literatur. Katechismus des practischen Brauwesens von Frz. Fasbender. Wien. Lehmann und Wentzel.

Verhandlungen der internationalen Brauerversammlung im Jahre 1873 in Wien. F. Fasbender. Wien, Lehmann und Wentzel.

Die Bierbrauerei von Ph. Heiss. 6. Auflage von Dr. Griesmayer. Augsburg. Lampart und Comp.

Der Hopfenbau. Mittel, den Ertrag zu vermehren. Von E. Perin. Strassburg. R. Schulz und Comp.

Die Mälzerei, Chemie und Physiologie der Malzbereitung von Dr. Schneider, 21. Auflage an Stelle von Habich's Malzbereitung. O. Spamer 1874.

Erster Jahresbericht der Wormser Brauacademie und Malzerei und Brauereiversuchsstation von Konr. Schneider. Leipzig. Spamer 1873.

Die Rohmaterialien zur Bierproduction unter Lupe und Mikroskop nebst Mittheilungen über Malzdarren. Franz Voigt. Berlin. Wiegandt, Hempel und Parey. 1874.

Eine Darstellung der belangreichsten Erfahrungen, Verbesserungen und neuesten Fortschritte im Brauwesen als ein Beitrag zur Hebung und Förderung der Bierbrauerei von Br. J. Hanamann. Leitmeritz. 1873. Selbstverlag.

Neuestes illustrirtes Taschenbuch der bayerischen Bierbrauerei von H. Pfauth. Hannover. Cohen und Risch.

Bier und Malz, so wie Maschinen und Apparate für Brauereien und Malzereien. Bericht der Wiener Ausstellung. 1874. Von G. Noback.

N. Galland, Faits et observations sur la brasserie. Paris 1874. Berger-Levrault et Comp.

Lintner, Mittheilungen über die in's Braufach einschlägigen Ausstellungsobjecte der Wiener Ausstellung. 1873. München.

Grässe, Bierstudien. Dresden. 1873.

VII. Spiritusfabrication.

Analysen von Kartoffeln.

Birner[1]) veröffentlicht Analysen der amerikanischen Rosenkartoffel, die wegen ihres Stärkemehlgehaltes und ihrer Ertragsfähigkeit Beachtung verdient. Die Analysen von frühen und späten Sorten ergaben:

	Frühe	Späte
Proteïnstoffe .	1,15	2,08
Stärkemehl .	18,26	20,19
Fett etc. . .	0,15	0,20
Rohfaser . .	0,27	0,34
Pectinkörper .	3,55	2,44
Reinasche . .	0,80	0,86
Sand etc. . .	0,02	0,03
Wasser . . .	75,80	73,66

Zusammensetzung der Kartoffeln.

O. Abesser[2]) hatte Gelegenheit, bei Untersuchungen über den Hollefreund'schen Maischprocess die Balling'schen Tabellen zur Bestimmung der Trockensubstanz der Kartoffel aus dem spec. Gewichte zu prüfen und fand, dass dieselben sehr der Correctur bedürfen, für genaue Bestimmungen unbrauchbar sind, da die Bestimmungen auf chemischem Wege durch

[1]) Wochenschrift der pommerschen ökonomischen Gesellschaft 1873.
[2]) Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins d. Provinz Sachsen 1874.

Trocknen im Wasserstoffstrome etc. sehr bedeutend mit den Tabellenresultaten differiren. 28 Untersuchungen, im Jahre 1872 und 1873 vorgenommen, zeigten stets Differenzen von 1—4 % plus, d. h. mehr Trockensubstanz durch Tabelle als durch chem. Bestimmung.

Maltose.

E. Schulze und A. Ulrich[1]) bestätigen vollständig in einer Arbeit die Existenz der von O. Sullivan seiner Zeit beschriebenen Maltose, jener Zuckerart, welche bei Einwirkung eines wässrigen Malzauszuges auf Stärkemehl entsteht. (Siehe Abschnitt „Bier".)

v. Gorup-Besanez[2]) hat in den Wickensamen ebenfalls ein diastatisches Ferment, durch Glycerin extractionsfähig, gefunden, welches Stärke in Dextrose überführt.

Perret[3]) giebt eine Bereitungsweise von Diastase aus frischem Malze.

Schlempe als Product des neueren Maischverfahrens.

M. Märcker[4]) bespricht den Nährwerth der Schlempe, nach Hollefreund'schem, Bohm'schem und Henze'schem Maischverfahren erhalten, gestützt auf zahlreiche chemische Untersuchungen. Die neueren Methoden, welche wohl eine vollkommenere Aufschliessung der Stärke und vollständigere Vergährung veranlassen, müssen den Nährwerth der Schlempe vermindern. Der Verfasser vergleicht Zahlen von Analysen von Schlempe, nach altem und neuem Verfahren erhalten, und erhält das Resultat, dass die Schlempe wesentlich dünner nach dem neuen Verfahren ist, ferner, dass die Schlempe des neuen Verfahrens ärmer an stickstoffhaltigen und stickstofffreien Substanzen ist und demnach sich auch das Verhältniss der Nh zu Nfr gestaltet

bei dem alten Verfahren Nh : Nfr = 1 : 3,8
bei dem neuen Verfahren Nh : Nfr = 1 : 2,8

Die Resultate für die Praxis liegen vor Augen; die Schlempe der neuen Methode besitzt geringeren Werth als Futtermittel.

Maisspiritusfabrication.

J. Blumenwitz[5]) bespricht in ausführlicher Weise die Malzspiritusfabrication und kommt zu dem für die Praxis bemerkenswerthen Schlusse, dass Maisspiritusfabrication in jeder Beziehung grössere Vollkommenheit der Betriebsmittel und eine rationelle Leitung des Betriebes verlangt.

Die schwierigere Ueberführung der Stärke des Maiskornes in Zucker ist es besonders, welche sorgfältige Verkleinerungen des Rohmateriales, kräftig wirkende Maischvorrichtungen, schnelle Kühlung namentlich verlangt. Halbe Maassregeln führen bei der Maisbrennerei zu keinem Ziele. (Ein Ausspruch, der in der Spiritusfabrication wohl allgemein zu beherzigen ist. Der Referent.)

Schwefligsaures Natron im Brennereibetriebe.

Anstatt schwefliger Säure ist saures schwefligsaures Natron und schwefligsaures Natron zum Einquellen des Mais- oder Getreidemehles vorgeschlagen worden. (½ Kilogr. auf 50 Quart.)

Aldehyd im Kartoffelspiritus.

In einem anonym unterzeichneten Artikel der neuen Zeitschrift der deutschen Spiritusfabrication 1874 wird die früher schon bekannte That-

---

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1874.
[2]) Ibidem.
[3]) Journal de pharmac. et de chim. 1874.
[4]) Zeitschrift des landwirthschaftl. Centralvereins d. Provinz Sachsen 1873.
[5]) Neue Zeitschrift f. deutsche Spiritusfabrication 1873.

sache des Auftretens von Aldehyd beim Brennereibetriebe neuerdings bei einer Brennerei Unterfrankens Erwähnung gethan und angegeben nach einer chemischen Untersuchung, dass das Aldehyd ein Crotonaldehyd sei, was jedoch vom Verfasser wieder bezweifelt wird. Erwähnenswerth ist ferner die Beobachtung, dass das Aldehyd verschwand, wenn ein Theil der Kartoffeln durch Roggen ersetzt wurde, was auf eine Entstehungsursache hindeutet, die in dem Rohmateriale (der Kartoffel) zu suchen ist.

Ozon zur Beseitigung des Fuselgeschmackes.

Widemann[1]) spricht von grossem Erfolge bei Anwendung von Ozon zur Entfuselung von Mais- und Gerstenbranntwein. Nach 20 Minuten soll die Einwirkung schon vollendet gewesen sein.

Verzuckerung durch Malz.

Ueber den Chemismus des Vorganges der Verzuckerung durch Malz. Delbrück[2]) behandelte das Thema: Findet in dem Gährungsprocesse der Brennereien eine Nachwirkung der Diastase statt, resp. wie geht sie vor sich und welche Hindernisse findet sie in der Praxis? Die Resultate waren: Gemische von Zucker und Dextrin, aus einer Maische erhalten, deren Zuckergehalt durch Fällen mit Alkohol oder Diffusion relativ verringert ist, der Einwirkung von Malz unterworfen, zeigten bei 60 ⁰ C. oder nahezu 40 ⁰ C. das alte Verhältniss von Zucker und Dextrin 1 Molec. : 1 wieder hergestellt. Dextrin liefert mit Malzinfus eine vollständige Vergährung, ohne letzteres bleibt es unberührt. In der gährenden Brennereimaische zeigen sich nachstehende Verhältnisse zwischen Z und D, im Anfange 1 : 1, während der stürmischen Gährung Z : D = 1 : 4, in der Nachgährung Z : D = 2 : 5. Für die Praxis zeigen die Resultate, dass stets Rücksicht darauf zu nehmen ist, dass nach der Verflüssigung und Verzuckerung im Maischprocesse die Diastase zur Nachwirkung im Ueberschuss vorhanden ist und ferner die Schädlichkeit des Verbrühens des Malzes. Milchsäure und Milchsäureferment sind die Feinde der Diastase, auch Essigsäure, welche in der Praxis zu vermeiden sind.

Entfuselung des Rohspiritus.

Dr. W. Schulze[3]) behandelt die Entfuselung des Rohspiritus in einer umfangreichen Arbeit und zeigt, dass die Wirkung der Kohlenfilter von der Reinheit der Kohle, dem Korne derselben, der Porosität der Kohle, dem Verdünnungsgrade des Rohspiritus, der Berührungsdauer zwischen Kohlenoberfläche und Spiritus abhängig sei.

Sicherheitslaterne für Spiritusmagazine.

Hermmann Dobert, Berlin, Wollankstrasse 19, verfertigt zu 3 Thlr. Sicherheitslampen, welche vielseitige Empfehlungen besitzen.

Maischbrennapparat von Ilges.

C. Stammer[4]) bespricht in einem ausführlichen Artikel die Vortheile des Maischbrennapparates von Ilges mit ununterbrochenem Betriebe, der von E. Hoffmann & Comp. in Breslau geliefert wird.

Hollefreund'scher Maischverzuckerungsapparat.

Röhr[5]) theilt Resultate über den Werth des Hollefreund'schen Verfahrens mit, gegenüber dem alten Verfahren, welche zeigen, dass die Ausnützung des Maischraumes nach dem alten Verfahren grösser war, als dem neuen, 9,54 % gegen 8,6 %, aber die Ausbeute des Materiales mit

---

[1]) Comptes rendus 1873.
[2]) Zeitschrift des landwirthschaftl. Centralvereins d. Provinz Sachsen 1874.
[3]) Dingler's polytechnisches Journal.
[4]) Zeitschrift der ungarisch-österreich. Zuckerindustrie 1874.
[5]) Zeitschrift f. deutsche Spiritusfabricanten 1874.

dem Hollefreund entschieden besser ist, nämlich pro Pfd. Stärkemehl 28,2—28,8 Literprocente gegen 27,9 Literprocente.

G. Rée in Stibbe[1]) theilt Erfahrungen über das Hollefreund'sche Verfahren aus der Praxis mit und betont besonders folgende Vortheile: die Schnelligkeit des ganzen Betriebes, Reinlichkeit, Ersparung an Arbeitern (bei Betrieb mit 4 Bottigen 6 Arbeiter), Einfachheit des Betriebes und Gleichmässigkeit des Ertrages, Ersparung an Kartoffeln als Hauptvortheil (der Verfasser giebt 20 % Ersparung an).

Märcker in Halle[2]) spricht sich in einem Vortrage, gehalten bei der Generalversammlung der Spiritusfabrikanten in Berlin 1873, über das Hollefreund'sche Verfahren mit folgendem Resumé aus: 1. Das Verfahren eignet sich vorzüglich für grösseren Betrieb. 2. Der Apparat ist für Gegenden mit schlechten Kartoffeln ungeeignet. 3. Die Arbeit ist besonders eine gleichmässige. 4. Die Materialverschwendung wird beschränkt. 5. Der Ertrag ist höher, im Mittel 10 % des früheren Verfahrens, welche durch die Mehrkosten des Betriebes und Anschaffungskosten des Apparates aufgehoben werden.

Derselbe theilte an demselben Orte Erfahrungen mit über die Arbeit der Apparate von Hollefreund, Bohm und Henze, welche zeigen, dass bezüglich der Aufschliessung der Stärke nach den 3 Verfahren so ziemlich dasselbe Resultat erzielt wird. Bezüglich der Vergährung ist bei den 3 Verfahren der Erfolg ein grösserer, als nach der alten Methode, bezüglich der Reinlichkeit der Vergährung hat Bohm das beste Resultat, 87 % gegen 80,7 % bei Henze und 81,9 % bei Hollefreund.

Verfälschungen der Branntweinsorten.

Untersuchungen über Kirschwasser von Dr. Brigel[3]). Verfasser bespricht die Gewinnung des Kirschwassers, des aus zuckerreichen schwarzen kleinen Kirschen dargestellten Branntweins, seine Verfälschungen und deren Nachweis. Bezüglich der Verfälschungen sind einige Mittheilungen erwähnenswerth: Kirschenstiele und Lorbeerblätter werden der gährenden Masse zugesetzt zur Erhöhung des Gehaltes an Bittermandelöl und Blausäure, Zwetschen und zerquetschte Kirschensteine werden beigemengt, Zusätze von Bittermandelöl und -wasser finden statt, Obstbranntwein wird mit Kirschensteinen und Lorbeerblättern destillirt, das Kirschwasser wird aus einer Mischung von Weingeist, Wasser, Bittermandelöl, Bittermandelwasser oder Pfirsichessenz. Die Nachweisung der Verfälschungen dieser Art steht noch auf sehr schwachen Füssen.

G. L. Ulex[4]) unterzog die in England übliche Handelsprobe des Fuselöles auf Alkohol einer kritischen Untersuchung und kam dabei zu der Mittheilung werthen Resultaten. Zunächst zeigten 3 Fuselöle bei der fractionnirten Destillation sehr verschiedene Zusammensetzung hinsichtlich ihres Gehaltes an Propyl-Amylalkohol und Butylalkohol und ausserdem wurde beobachtet, dass zwischen 80—100° C. vorzüglich Wein und Pro-

---

[1]) Ibidem 1873.
[2]) Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrication 1873.
[3]) Weinlaube 1873.
[4]) Dingler's Journal 208.

pylalkohol destilliren, von 100—130° C. Butylalkohol mit Amylalkohol und über 130° C. nur Amylalkohol. Die Destillationsproben ergaben bei:

	Kornfuselöl	Rübenfuselöl	Kartoffelfuselöl
80—100° C.	31 pCt. Volum.	13 pCt. Volum.	13 pCt. Volum.
100—130° C.	26 „ „	53 „ „	30 „ „
über 130° C.	43 „ „	34 „ „	57 „ „

Beim Weinfuselöl destillirt Alles vor 130° C. über, es ist frei von Amylalkohol. Der Verfasser giebt folgende Methode zur Prüfung auf Alkohol an, mit Berücksichtigung der Verordnung Englands, dass Fuselöl, welches eingeführt wird, nur 15 % Proof Spiritus von 0,920 spec. Gew. enthalten darf: Von 100 CC. zu prüfendem Fuselöl werden 5 CC. abdestillirt und das Destillat mit gleichem Volumen gesättigter Kochsalzlösung versetzt. Scheidet sich hierbei nach einiger Zeit die Hälfte oder mehr Fuselöl ab, so ist anzunehmen, dass unter 15 % Spiritus beigemengt ist. Scheidet sich dagegen weniger oder kein Fuselöl aus, so ist mit Sicherheit die Annahme von mehr als 15 % Proof Spiritus berechtigt, der sich dann leicht durch Fractionnirung quantitav bestimmen lässt.

R. Böttger[1]) theilt mit, dass die Probe der Erkennung von Fuselöl im Weingeist von Bouvier, auf die Zersetzung von Kaliumjodid durch Amylalkohol gegründet, falsch sei, da nicht Fuselöl, sondern ein schwacher Säuregehalt die Zersetzung von Jodkalium veranlasse. Dagegen empfiehlt Böttger übermangansaures Kali zur Erkennung von Fuselöl im Weingeist, da dasselbe durch Fuselöl viel leichter zersetzt werde, als durch Alkohol.

Presshefe.

F. Werder[2]) erwähnt bei einer Mittheilung der Presshefefabrication in Brostorp von Zetterlund der Presshefe von Ig. Mautner & Sohn in Wien, welche ausserordentliche Verbreitung gefunden hat, und vermuthet, gestüzt auf eine Analyse von Crongvist, dass reichlich anorganisches Material, vielleicht Kaolin, zugesetzt wird. Die Analyse ergab:

Wasser (hygroskop.)	29,4 pCt.
In Wasser lösliche Substanzen . . .	48,0 „
„ „ unlössliche Substanzen . .	16,6 „
Asche	6,0 „

Twitchell's Acidometer.

Ud. Schwarzwäller[3]) beschreibt einen neuen Acidometer von Twitschel in Cincinnati.

Maischprobirapparat.

Ein neuer Apparat für Alkoholbestimmungen der Maische, des Weines etc. ist von D. Savalle, Fils & Co., Paris, construirt[4]) worden, im Preise von 500 Frcs., der ausgezeichnet arbeiten soll.

Kartoffeldämpf- und Zerkleinerungsapparat.

Die neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrication 1873 beschreibt einen Apparat für Kartoffeldämpfung und Zerkleinerung zu Weichnitz ohne Angabe des Erfinders, der die Anlage einer Brennerei vereinfacht, Kosten erspart, Zeit, Dampf, Menschen und Maschinenkraft erspart und dennoch eine feine Maische mit hohen Spiritusertragnissen ermöglicht.

---

[1]) Polytechn. Notizblatt 1873.
[2]) Neue Zeitschrift f. deutsche Spiritusfabrication. 1874.
[3]) Neue Zeitschrift f. d. Spiritusfabrication 1874.
[4]) Zeitschrift der österr.-ungar. Zuckerindustrie 1874.

Neue Malzquetsche.

Die Actiengesellschaft von H. F. Eckert, Berlin, hat eine neue Malzquetsche construirt für Grünmalz, welche besonders eine gleichmässige Verarbeitung bezweckt.

Maischbrennapparat mit ununterbrochenem Betriebe.

Der deutsche Maischbrennapparat mit ununterbrochenem Betriebe von R. Ilges & Comp., Breslau.

Cementcisternen.

C. Krupski[1]) empfiehlt die Cementcysternen zum Lagern des Spiritus für den Grossbetrieb.

E. Malligand[2]) & E. Jacquelin verbesserten das Ebullioscop von Brossard-Vital. Bei diesem Instrumente soll mit 90 CC. Flüssigkeit innerhalb 9 Minuten der Alkoholgehalt genau bestimmt werden.

Literatur. Deutscher Brennereikalender f. die Brennereicampagne, bearbeitet für die deutschen und die österreichischen Verhältnisse v. H. Bohm. Berlin. Reinhold Kühn & Engelmann. 1873 u. 1874.

Brennereierfahrungen aus 33 Brennperioden von A. Hamilton. 1873. Leipzig. H. Schmidt.

Praktischer Wegweiser f. Spiritusfabrication von L. Gumbinner. 3. Aufl. Leipzig. 1874. O. Spamer.

Lehrbuch der Spiritusfabrication v. Dr. U. Schwarzwäller. Hannover. Cohen & Risch. 1874. 4. Aufl.

(Die Naturkläre oder das Geheimniss der Hefe und Alkoholbildung etc. von F. G. Wolff. 2. Aufl. 1874. Mannheim u. Strassburg. Bensheimer.

Unglaublich bleibt es, dass derartige Bücher den Fachgenossen geboten werden!)

Sammlung von sacharometrischen Tabellen von Wilhelm Merkel. Leipzig. Quandt & Händel.

Neueste Verbesserungen im Betriebe der Branntweinbrennerei von U. Schwarzwäller. Hannover u. Leipzig. Cohen & Risch.

Siemens und Halske's Alkohol-Messapparat von Dr. Jörgensen. Berlin. Ph. Bittkow. 1872.

Die Anwendung des specifischen Gewichtes als Mittel zur Werthbestimmung der Kartoffeln, Cerealien, Hülsenfrüchte, sowie des Saatgetreides; die praktisch wichtigsten Methoden zur Ermittlung desselben nebst Beschreibung eines neuen dazu dienlichen Apparates, von Fr. Schertler. Hartlebens Verlag. Wien, Pest, Leipzig. 1874.

E. Donath, Monographie der Alkoholgährung als Einleitung in das Studium der Gährungstechnik. 1874. Brünn. C. Winiker.

VIII. Essig.

Schnellessigfabrication.

P. Pfund[3]) bespricht in einer umfassenden Arbeit Theorie und Praxis der Schnellessigfabrication. Des Verfassers Erfahrungen und Beobachtungen mögen an diesem Orte in folgenden Sätzen zusammengefasst werden:

1. Die Essigsäuerung ist nicht an das Auftreten des Essigpilzes gebunden; letzterer tritt nur bei der Oxydation auf und dort nur, wenn gewisse organische Substanzen bei Gegenwart von viel Sauerstoff vorhanden sind, niemals im normalen Essigbilder.

[1]) Wiener landwirthsch. Zeitung 1873.
[2]) Compt. rend. 78.
[3]) Dingler's Journal. **221**.

2. Der Essigpilz scheint daher erst nach vollendeter Oxydation, nicht während oder vor der Oxydation zu entstehen.
3. Der Essigpilz producirt keinen Essig, sondern consumirt denselben. Es liegt daher im Interesse des Fabricanten, das Auftreten des Essigpilzes sorgsam zu vermeiden.

Essiggährung.

Ad. Meyer und v. Knieriem[1]) behandeln in einer für die Praxis wichtigen Arbeit die Essiggährung und kommen dabei zu folgenden Schlussresultaten:

1. Die Anwesenheit von Mycoderma aceti ist bei der Essiggährung aus alkoholischen Flüssigkeiten unumgänglich nothwendig.
2. Die Wirkung desselben ist wahrscheinlich eine physiologische, d. h. die Essigbildung ist wahrscheinlich mit dem Gesammtstoffwechsel der Pflanze verknüpft.
3. Das Mycoderma ist gegen den raschen Wechsel im Säuregehalt sehr empfindlich, weshalb sich für die Praxis sehr empfiehlt, den gährenden Essig in einer continuirlichen Reihenfolge des Säuregehaltes durch die verschiedenen Fässer laufen zu lassen.
4. Die Essigbildung geht auch ohne stickstoffhaltige Nahrung von statten, doch verläuft dieselbe rascher, wenn hoch organisirte stickstoffhaltige organische Substanzen, wohl Proteïnkörper, zugegen sind, weil dieselben das Wachsthum des Essigpilzes fördern.
5. Bei einer Temperatur unter 18° C. gedeiht das Mycoderma spärlich und die Säuerung geht langsam vor sich.
6. Das Mycoderma ist wahrscheinlich eine Bacterienart, die sich durch Quertheilung vermehrt und einen beweglichen und unbeweglichen Zustand zeigt; ersterer fördert die Säurebildung rapid.
7. Ozonhaltige Luft oxydirt den Alkohol nicht.

Im höchsten Grade auffallend bleiben nach den vorliegenden Resultaten der wissenschaftlichen Arbeit A. Meyer's die Mittheilungen Pfund's.

Patente.

W. E. Newton[2]) für England auf die Fabrication von Essig mit Ozon.

Erkennung von Mineralsäuren im Essig.

Strohl[3]) giebt eine Erkennung der freien Mineralsäuren im Essig an, gegründet auf die Eigenschaft des oxalsauren Kalkes, in Essigsäure unlöslich, in Salz- und Salpetersäure löslich zu sein.

G. Witz[4]) empfiehlt Methylanilinviolett zur Erkennung von Mineralsäuren neben Essigsäure und essigsauren Salzen, welches nämlich durch Mineralsäuren grünblau gefärbt wird, während Essigsäure keine Veränderung hervorruft. Sollen die Mineralsäuren quantitativ bestimmt werden, so bedarf es nur zweier Bestimmungen mit Normalnatron, einer Bestimmung mit Lacmus als Indicator (Gesammtsäuremenge) und einer zweiten mit Methylanilinviolett als Indicator (Menge der Mineralsäure).

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. **16.**
[2]) Bullet. d. l. société chim. 1874.
[3]) Journal. de Pharm. et Chim. **20.**
[4]) Dingler's Journal. **224.**

IX. Milch, Butter, Käse.

Bestandtheile der Milch.

A. Béchamp[1]) spricht in einer grösseren Arbeit über einen organisirten Bestandtheil der Milch, sog. Mikrozymen, welche die freiwillige Gewinnung der Milch, sowie die Bildung von Weingeist, Essigsäure und Milchsäure in der Milch veranlassen. Verf. betrachtet nach seinen Versuchen Alkohol und Essigsäure als normale Bestandtheile der Milch.

Prüfung der Milch auf Stärke.

H. Hager[2]) macht, und zwar mit Recht, auf die Fähigkeit der Milch im normalen Zustande aufmerksam, Jodlösung zu entfärben, so dass bei Nachweis von Stärkemehl in der Milch stets ein Ueberschuss von Jodlösung zugesetzt werden muss.

Werthbestimmung der Milch.

Eduard Taraszkewicz[3]) versuchte, maassanalytische Caseïnbestimmungen aufzustellen, gegründet auf die Fähigkeit des Caseïns gefällt zu werden, 1. durch alkoholische Tanninlösung bei Gegenwart von Essigsäure und Chlornatrium und 2. durch essigsaures Kupferoxyd bei Gegenwart von Essigsäure. Beide Fällungen schliessen das Fett ein; Tannin giebt mit Caseïn keine constante Verbindung, weshalb dieser Weg nur zur Gesammtbestimmung der Eiweisskörper zu gebrauchen ist, wenn in der Fällung das Fett mit Petroleumäther und das Tannin mit absolutem Alkohol beseitigt ist. Ein Gramm Kupferoxyd vereinigt sich mit 4,19 Gr. Caseïn, mithin liegt die Brauchbarkeit des letzten Principes vor, vorausgesetzt, dass das Ende der Reaction leicht erkannt werden kann.

Schleimig- oder Langwerden der Milch.

Haubner und Fürstenberg[4]) besprechen das Langwerden der Milch und stellen die Ansicht auf, dass diese Krankheitserscheinungen durch einen zu hohen Proteïngehalt veranlasst werden, der schleimige Gährung veranlasst, oder durch mangelhafte Proteïnbildung, welche Fäulniss erregt, da nach Fürstenberg die fadenziehende Milch nicht unbedeutende Mengen von kohlensaurem Ammon enthält.

Ausrahmen der Milch.

Betrachtungen über das Ausrahmen der Milch von H. Tobisch[5]). Die Arbeit bietet Nichts absolut Neues, bespricht die gemachten Erfahrungen und ertheilt Rathschläge für die Praxis.

Gährung der Milch.

E. Reichardt[6]) stellte Versuche über Gährung der Milch resp. des Milchzuckers an und fand zunächst, dass bei der Gährung der Milch Milchsäurehefe, alkoholische Hefe und Essighefe entstehen. Ausserdem zeigen die Versuche, dass Milchzucker bei 30 ° C. mit Hefe alkoholische Gährung liefert; bis 40 ° C. wird die Gährung verstärkt, über 40 ° C. hört dieselbe auf.

Gerinnen der Milch.

A. Vogel[7]) studirte die von Schalbe zuerst beobachtete Erscheinung, dass Zusatz von Senföl die Gerinnung der Milch verlangsame und fand volle Bestätigung mit dem weiteren Resultate, dass der Senfölzusatz die Milchsäurebildung ausserordentlich verlangsame. Andere äthe-

---

[1]) Journal de Pharm. et Chim. 1873.
[2]) Pharmaceut. Centralhalle 1873.
[3]) Inauguraldissertation der Universität Dorpat 1873.
[4]) Neue landwirthschaftl. Ztg. 1873.
[5]) Landwirthschaftl. Centralblatt f. Deutschland 1873.
[6]) Archiv de Pharmacie. **5.** 3.
[7]) Neues Repertorium d. Pharm. **5.** 3.

rische Oele zeigten keine Einwirkung in dieser Richtung. Das weiter vom Verf. mitgetheilte Resultat, dass durch den Senfölzusatz das Caseïn in Albumin übergehe, bedarf noch sehr der Bestätigung.

Milchkühler.

W. Fleischmann[1]) bezeichnet unter den im Molkereiwesen bestehenden Formen von Milchkühlern den Lawrence'schen, was Einfachheit, compendiöse Form und Wirkung betrifft, als den ausgezeichnetsten. Derselbe ist auf ein bekanntes Princip der Gegenströmung basirt, indem das Kühlwasser in einem dünnen, oblongen, aufrechtstehenden Kasten aus verzinntem Kupfer von unten nach oben strömt, während die Milch aussen über gerippte Vorder- und Rückfläche in einer sehr dünnen Schichte von oben nach unten fliesst. Bei Versuchen wurden 6 Liter Wasser von 35° R. aufgegeben, passirten in $1\frac{1}{2}$—2 Minuten den Apparat und waren auf $13\frac{1}{2}$° R. abgekühlt, bei Anwendung von 14 Liter Kühlwasser von 11° R.; ebenso kühlten sich 4 Liter Wasser von 50° R. in $1\frac{1}{2}$ Minuten auf 13° R. ab, bei Anwendung von 20 Liter Kühlwasser von 11° R.

Lange Milch.

v. Greyerz theilt in einer Correspondenz an die Alpwirthschaftlichen Monatsblätter (1874) Einiges über die sog. lange Milch (Längmjölk) der Schweden mit, welches bezüglich des Aussehens und Verhaltens die eigenthümlich dickliche, säuerliche, leicht schäumende Beschaffenheit dieser Milch betont und die interessante Eigenschaft der monatelangen Haltbarkeit. Charakteristisch ist ferner das Fadenziehen der Milch und die Eigenschaft, beim Stehen in der Wärme einen feinen, flockigen Niederschlag von Caseïn abzusondern, der aber beim lebhaften Umschütteln wieder mit der übrigen Flüssigkeit sich zu langer Milch umwandelt. Die Schweden bereiten die Längmjölk durch Vermischen von frischer Milch mit kleinen Mengen von „Langer Milch" und Stehenlassen während 2 bis 3 Tagen. Auch soll das Fatgras (Pinguicula vulgaris), in die frische Milch mehrere Tage eingelegt, Längmjölk verursachen.

Coagulation der Milch.

O. Hammarsten[2]) bewies durch Versuche, dass Milchzucker keinen Antheil nimmt bei der Coagulation der Milch durch Lab und studirte die Fermente des Lab. Durch eine wiederholte Behandlung mit kohlensaurer Magnesia gelang es ihm, ein Ferment in Lösung zu erhalten, das coagulirt, keine Xanthoproteïnreaction giebt, nicht gefällt wird durch Alkohol, Jod, Tannin, Salpetersäure, neutrales essigsaures Blei, dagegen durch basisch-essigsaures Blei. Durch Kochen wird die Wirkung des Fermentes zerstört; dasselbe ist in Wasser, Benzin und Salzlösungen löslich. Verf. nimmt in der Schleimhaut des Magens drei Fermente an: Pepsin, Labferment und noch ein drittes, das ebenfalls Milchzucker in Milchsäure umwandelt, nicht durch kohlensaure Magnesia gefällt wird und nicht durch Kali Veränderungen erleidet.

Lactoproteïn

F. Selmi[3]) beobachtete, dass das von Millon und Commaille beschriebene Lactoproteïn nicht vorhanden ist, dagegen nach Abscheidung von Caseïn und unlöslichen Caseïn ein Körper durch $\frac{4}{5}$ Alkoholzusatz erhalten wird, Gelactin, der noch leichter löslich ist als Caseïn.

---

[1]) Schweizerische landwirthschaftl. Zeitschrift 1874.
[2]) Bullet. de la société chim. 1874.
[3]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1874.

Milch-analysen.

F. N. Macnamara[1]) theilt Untersuchungen von Milch bengalischer Kühe mit, deren Resultate in Nachstehendem folgen:

	Trockensubstanz	Caseïn	Zucker	Fett	Salze	Tägliche Milchmenge
	%	%	%	%	%	Kilogr.
1.	15,12	5,50	3,98	4,98	0,76	3 1/4
2.	12,82	4,30	4,40	3,60	0,70	2 1/2
3.	15,28	5,76	4,10	3,20	0,70	2 1/2
4.	11,90	4,30	4,37	2,52	0,78	2
5.	12,04	4,30	4,10	3,20	0,70	5
6.	11,65	5,40	3,86	1,90	0,82	2 1/2
7.	11,92	4,20	4,37	3,00	0,68	2

Condensirte Milch.

J. Moser[2]) veröffentlicht zwei Analysen condensirter Milchproben mit folgendem Resultate:

	Fabricat von J. Gfall	Fabricat von Cham
Wasser	24,53	26,23
Asche	3,27	2,01
Caseïn	10,97	9,53
Fett	11,17	8,34
Gesammtstickstoff	1,654	1,234
Rohr- und Milchzucker nebst Glycose	50,06	53,89
spec. Gewicht	1,254	1,254

Das Fabricat von Gfall ist eine concentrirtere, demnach von relativ höherem Werthe; der Verf. hält jedoch im Interesse des Geschmackes der Milch diese Concentration nicht für rathsam.

A. Krämer[3]) giebt eine Zusammenstellung der Resultate verschiedener Untersuchungen von condensirter Milch, welche theils aus früherer, theils aus neuerer Zeit stammend, doch hier in der Zusammenstellung werthvoll erscheinen und deshalb nachstehend folgen.

---

[1]) Chem. News. 1873.

[2]) Mittheilungen des k. k. Ackerbauministeriums in Wien 1873, durch agricultur-chem. Centralblatt.

[3]) Schweizerische landwirthschaftliche Zeitschrift 1874.

Bestandtheile	Anglo-Swiss Condensed Milk br. zu Cham (Zug).				Fabrik condensirter Milch von Carteret, Padoux & Co. zu Gruyères (Freiburg).	Deutsch-schweizerische Milchextract-Gesellschaft zu Vevay (Schweiz) und Kempten (Bayern).	Schweizerische Milchcondensations-Gesellschaft „Aljnea“ zu Luxburg (Thurgau).		
	1.	2.	3.	4.			1.	2.	3.
	Nach Dr. Karmrodt in Bonn	Nach Dr. P. Wagner in Darmstadt	Nach Dr. J. Forster in München	Nach Dr. J. Moser in Wien	Nach Prof. Dr. E. Schulze zu Zürich.	Nach Dr. P. Wagner in Darmstadt.	Nach Prof. Dr. E. Kopp in Zürich	Nach Professor Dr. E. Schulze in Zürich	Nach Dr. P. Wagner in Darmstadt
Butter oder Milchfett .	8,67	9,26	9,13	8,34	12,61	13,83	15,01	10,43	12,45
Caseïn und Albumin .	13,67	8,00	10,56	9,53	8,81	10,00	12,46	7,79	8,81
Milchzucker und Rohrzucker (incl. Extractivstoffe)	51,30	52,69	51,13	53,89	46,55	50,74	42,42	51,33	51,87
Asche	2,23	2,25	2,23	2,01	2,23	2,03	1,94	2,07	2,17
Wasser	24,13	27,80	26,95	26,23	29,80	23,40	29,09	28,38	24,70
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,22	100,00	100,00

Von Arbeiten über condensirte Milchdarstellung sind noch erwähnenswerth, obgleich nichts absolut Neues geboten wird, die von Trommer[1]) und von J. Gfall[2]).

[1]) Bernische Blätter f. Landwirthschaft 1873.
[2]) Deutsche Industriezeitung 1873.

Prüfung der Milch.

G. Schröder[1]) macht aufmerksam auf Differenzen bei der Milchwägung, veranlasst durch die Aufstellung an einem wärmeren oder kälteren Orte. Die obere Schichte der Milch der betreffenden Aufbewahrungsgefässe in solchen Fällen zeigt weniger Grade als die untere, oft von 3—5 Graden, so dass bei gerichtlichen Fällen Täuschungen und Ungerechtigkeiten sich einschleichen können.

Optische Prüfung.

W. Fleischmann[2]) unterzieht die verschiedenen optischen Milchproben einer kritischen Beleuchtung. Die Methode von Donné wird als die unzuverlässigste bezeichnet; die Methode von Vogel kann sehr gute Resultate liefern, aber eben so grosse Fehler, besonders bei abgerahmter Milch. Die Methode von v. Seidlitz lässt ebenfalls zu wünschen übrig. Die Lactoscope von H. Rheineck und Reischauer beruhen auf demselben Principe, wie das Seidlitz'sche Instrument, dass nämlich die Dicke der undurchsichtigen Schichte im umgekehrten Verhältnisse zum Fettgehalte der verwendeten Milch steht. Die Wahl ist demnach schwer, wird aber, wenn optisch gearbeitet werden soll, doch zur Vogel'schen Probe fallen. Das Princip, auf welchem alle optischen Proben der Milch basiren, lautet: „Für ein bestimmtes Instrument ist bei gleich dicken undurchsichtigen Flüssigkeitsschichten der prismatische Fettgehalt der Flüssigkeit stets der gleiche.“ Dieser Satz ist aber durch Praxis und Experimente widerlegt und lässt sich auch mathematisch widerlegen. — Kaum dürfte demnach eine weitere Ausbildung der optischen Milchprobe unter diesen Verhältnissen rationell sein.

Veränderungen des spec. Gew. d. Milch.

G. Schröder[3]) verfolgte die Erscheinung, dass frischgemolkene Milch, auf 15° C. abgekühlt, ein leichteres spec. Gew. habe, als nach längerem Stehen bei derselben Temperatur, weiter durch Versuche und kam zum Resultate, dass nur allein diese Erscheinung auf eine Contraction der Milch zurückzuführen sei. Diese Contraction wird aber weder durch Wasser, noch Milchzucker, Fett, Salze herbeigeführt, sondern durch Caseïn. Das Endresultat des Verfassers spricht aus, dass der Caseïngehalt der Milch an diesen eigenthümlichen Schwankungen Schuld sei.

Milchprüfung.

Thom. Garside[4]) weist auf bedeutende Schwankungen der Resultate hin, wenn Milch auf ihren Rahmgehalt mittelst des Lactometers bei kleinen Temperaturänderungen geprüft wird. Die Resultate waren:

No.	Zeit des Stehenlassens in Stunden	Temperatur Fahr. °	Rahm in %
1	4	43	14
		55	8½
2	4	45	12
		60	8
3	2	45	14
		60	12

Mikroskop und Milchverfälschung, von Ph. Zöller und L. Rissmüller[5]). Unter diesem Titel veröffentlichen die Verfasser Resul-

[1]) Milchzeitung 1873.
[2]) Ibidem.
[3]) Ibidem.
[4]) Pharmaceutic. Journal and Transactions 1873.
[5]) Journal f. Landwirthschaft 1873.

tate von Untersuchungen, welche beabsichtigten, die Boussingault'sche mikroskopische Milchuntersuchung zu prüfen, besonders aber die Beziehungen zwischen dem analytisch festgestellten Fettgehalte normaler und entrahmter Milch und den mikroskopischen Ansichten der betreffenden Milchsorten festzustellen. Die Hauptresultate, die erwähnenswerth sind, waren:

1. Normale Milch ist fast völlig erfüllt von grossen, mittleren und kleinen runden Butterkügelchen.
2. Mit Wasser vermischte Milch enthält Butterkügelchen derselben Grösse, nur sind dieselben mehr oder weniger auseinander gerückt.
3. Enthält Milch keine grossen, sondern nur mittlere und kleine Butterkügelchen, so ist ein Theil der Butter weggenommen.
4. Eine durch 24stündiges Stehen entrahmte Milch zeigt nur vereinzelte Gruppen kleiner Butterkügelchen.

J. B. Oster[1]) empfiehlt bei der Milchanalyse zur quantitativen Caseïn- und Fettbestimmung Natronwasserglas von bestimmtem Gehalte, welches, der verdünnten Milch zugesetzt, beim Erwärmen nach Zusatz von Chlorammonium oder Salpeter sämmtliche Kieselsäure mit Caseïn und Fett niederschlägt, so dass aus diesem Niederschlage mittelst Aether das Fett extrahirt und aus dem Rückstand der Caseïngehalt leicht berechnet werden kann.

A. Krämer und E. Schulze[2]) unterzogen in einer umfassenden gründlichen Arbeit die bestehenden Methoden der Milchprüfung einer genauen kritischen Untersuchung, den Standpunkt der Marktuntersuchung der Milch, sowie den der wissenschaftlichen Untersuchung festhaltend. Die Resultate der Untersuchung werden in 4 verschiedenen Gruppen geordnet:

1. Die Prüfung mittelst der Senkwage (Lactodensimeter).
2. Die optische Prüfung (Lactoscope).
3. Die Prüfung mit dem Rahmmesser (Cremometer) und
4. Die Prüfung durch volumetrische Bestimmung des durch Extraction mit Aether etc. aus der Milch abgeschiedenen Fettes (Lactobutyrometer).

Die Resultate der Prüfung mittelst der Senkwage berechtigen die Verfasser zu folgendem Ausspruche:

Die lactodensimetrische Probe muss mit grösster Vorsicht und Gewissenhaftigkeit angewandt werden. In diesem Falle ist:

1. Die Quevenne'sche Wage mit dem Cremometer und der Bestimmung des spec. Gew. auch der abgerahmten Milch (siehe Müller's Anleitung) ein brauchbares Mittel zur Prüfung der Milch, wenn es sich um eine Mischung der Milch von mehreren Kühen und ganzen Stallungen handelt.
2. Eignet sich dieselbe zur Controle der Marktmilch, welche im Verkehre der Sennereien Gegenstand des Handels bildet. In letzterem Falle findet dieselbe eine wirksame Ergänzung in der sog. Stallprobe.

(Fortsetzung dieses Artikels auf S. 285.)

---

[1]) Pharmac. Centralhalle 14.
[2]) Schweizerische Zeitschrift f. Landwirthschaft 1874.

No.	Tag der Prüfung	Donné's Lactoscop		Vogel's Lactoscop		Reischauer's Lactoscop	Fettgehalt in pCt.	Rahmgehalt in pCt.	Verhältniss der ermittelten Rahmvolumenproc. zu d. Rahmgehalte	Verhältniss des chemisch ermittelten Fettgehaltes	
		Grade	Rahmgehalt in pCt.	Verbrauchte CC. Milch	Fettgehalt in pCt.		Chemische Prüfung	Volumetr. Prüfung		zu dem Rahmgehalt nach Donné	zu dem Fettgehalt nach Vogel
1	28./1.	19,50	20	3,50	6,83	normal bis ziemlich reich (4—3)	4,55	18	1 : 1,11	1 : 4,39	1 : 1,5
2	5./2.	19	20	4,0	6,03	leicht bis normal (5—4)	4,08	14,25	1 : 1,4	1 : 4,9	1 : 1,48
3	12./2.	17	?	3,60	6,63	ziemlich reich bis sehr reich (3—2)	4,20	(13)	?	?	1 : 1,58
4	18./2.	33,5	6,50	7,50	3,32	leicht (5)	2,38	7,75	1 : 0,84	1 : 2,73	1 : 1,39
5	25./2.	18	?	4,33	5,59	normal (4)	3,28	(12,50)	?	?	1 : 1,70
6	4./3.	20	20	5	4,87	leicht bis normal (5—4)	3,40	10,25	1 : 1,95	1 : 5,88	1 : 1,43
7	11./3.	17	?	4,0	6,03	normal bis ziemlich reich (4—3)	4,86	(16,25)	?	?	1 : 1,24
8	18./3.	22,5	17,5	5,25	4,65	leicht bis normal (5—4)	3,75	12	1 : 1,45	1 : 1,46	1 : 1,24
9	15./4.	19	20	4,87	5,00	ziemlich reich (4—3)	3,39	9,75	1 : 2,05	1 : 5,9	1 : 1,47
10	29./4.	20	20	5,5	4,45	leicht bis normal (5—4)	3,76	10,0	1 : 2	1 : 5,3	1 : 1,18
11	1./8.	23,5	16,5	6,0	4,09	leicht (5)	3,01	9,0	1 : 1,83	1 : 5,4	1 : 1,3
12	4./8.	23,5	16,5	6,2	3,94	leicht (5)	3,10	8,0	1 : 2,06	1 : 5,3	1 : 1,27

3. Dagegen is die Sicherheit eine geringere, wenn es sich um die Milch einzelner Individuen handelt.
4. Es ist wünschenswerth, dass diese Probe weiter ausgebildet wird durch fortgesetzte Untersuchung Behufs genauer Feststellung der Grenzen, innerhalb deren die Zusammensetzung und das spec. Gew. der Milch mehrerer Individuen je nach den äusseren Einflüssen in der Zeit schwanken kann.

Bezüglich der optischen Probe verweisen wir auf die oben citirte Arbeit von Fleischmann, da die Resultate mit denen Fleischmann's im Ganzen übereinstimmen. Die optische Probe wird bei Marktuntersuchungen niemals sich einbürgern können, überhaupt hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit zurückstehen müssen, was die von den Verfassern mitgetheilte Resultatentabelle in Folgendem beweist.

(S. Tabelle auf S. 284.)

Die Prüfung mit dem Rahmmesser (Cremometer) wurde mit den Instrumenten von Chevalier, Weigelt, dem Galactometer und der Milchglocke von Krocker im Vergleiche mit der chemischen Fettbestimmung vorgenommen und auf zahlreiche Resultate gegründet, der Schluss gezogen, dass die mit den verschiedenen Rahmmessern erhaltenen Resultate unter einander nur sehr mangelhaft übereinstimmen. Die Krocker'sche Milchglocke und das Chevalier'sche Instrument bleiben aber die brauchbarsten. Die Analysenzahlen zeigen aber auf das Bestimmteste, dass bei keinem der angewendeten Instrumente ein constantes Verhältniss zwischen dem Volumen des Rahmes und dem Fettgehalt der Milch besteht. Es ist also überhaupt die der Anwendung der Rahmmesser zur Milchprüfung zu Grunde liegende Annahme, dass unter gleichen Verhältnissen die Milch gleichmässig ausrahme, und dass der unter gleichen Verhältnissen gewonnene Rahm einerlei Fettgehalt habe, als eine nicht zutreffende zu bezeichnen. Martiny und Nessler kamen seiner Zeit zu ähnlichen Resultaten.

Die Prüfung mit dem Lactobutyrometer geschah theilweise mit dem Instrumente von Marchand, besonders aber mit dem neuen Apparate von J. Salleron aus Paris, einem verbesserten Marchand'schen Instrumente. Zwölf Milchsorten wurden vergleichend geprüft und die chemische Fettbestimmung verbunden; der Referent spricht sich, gestützt auf die Resultate, dahin aus, dass das Lactobutyrometer zwar kein zuverlässiges Instrument ist zur Ermittelung des Fettgehaltes, doch besser arbeitet, als die Rahmmesser und die optischen Fettbestimmungsmethoden, in Folge dessen wohl zu beachten ist. (Das Salleron'sche Instrument verdient den Vorzug.)

Zum Schlusse sehen wir noch Betrachtungen über den Werth der verschiedenen Methoden für die Praxis und zwar nach zwei Richtungen hin:

1. Für den practischen Landwirth, der in den meisten Fällen sich nur um die Rahmverhältnisse der Milch zu interessiren hat, wird der Rahmmesser von Krocker empfehlenswerth sein und hie und da das Lactobutyrometer von Salleron.
2. Für die Controle auf dem Markte und in den Sennereien bleibt die Müller'sche Prüfungsmethode immer dort die beste, wenn Milch-

sorten vorliegen, welche ein Gemisch einer grösseren Anzahl von Kühen sind.

Sonst, namentlich bei Milchsorten einzelner Kühe, ist das Aufrahmen oft unendlich verschieden und schwankt auch das spec. Gew. derart, dass die Müller'schen Grenzwerthe nicht mehr stichhaltig sind und der Verfasser glaubt, dass ein Wasserzusatz zur Milch nicht absolut sicher nachgewiesen werden kann. Die Frage endlich erörternd, ob einfache Methoden existiren, welche das Müller'sche Verfahren ersetzen können, werden ganz mit Recht empfohlen das Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes der Milch an Trockensubstanz von Fr. Schulze (Verdampfen von 0,4 — 0,5 Grm. Milch in einer Platinschale direct über der Flamme zur Trockne unter beständigem Bewegen) und das Lactobutyrometer. Beide Methoden werden brauchbar sein, wenn Grenzwerthe minima und maxima bezüglich der Trockensubstanz und des Fettgehaltes der Milch bei der Marktcontrole namentlich aufgestellt werden. —

Sacc [1]) hält den Lactodensimeter bei Milchprüfungen für unzureichend und giebt ein Verfahren zur Milchprüfung an, welches darin besteht, dass jede gute Milch beim Vermischen mit Alkohol (70° Tr.) ein Coagulum liefert, was dasselbe Volumen einnimmt, wie vorher die Milch. Bleibt das Coagulum in der Flüssigkeit suspendirt, anstatt an der Oberfläche sich anzusammeln, so ist dies ein Zeichen, dass die Milch mit Wasser verfälscht ist.

Physikalische Eigenschaften der Milch.

W. Fleischmann [2]) berichtet in einer interessanten Arbeit „Beiträge zur Physik der Milch“ über die specifische Wärme der Milch, sowie über den Ausdehnungscoefficienten und das Dichtigkeitsmaximum derselben, zu welchen Studien er durch Untersuchung des schwedischen Aufrahmungsverfahrens bei niederen Temperaturen geführt wurde. Als Resultate verdienen Erwähnung vor Allem die Feststellung der specifischen Wärme der Milch durch die sogen. Mischungsmethode, wofür als Mittelzahl 0,847 gefunden wurde, ausserdem die specifische Wärme des Rahmes zu 0,78. Der Ausdehnungscoefficient der Milch ist ferner jedenfalls grösser als der des Wassers nach den vorliegenden Versuchen und endlich haben Versuche vorläufig bewiesen, dass die Milch ein Dichtigkeitsmaximum über 1° C nicht besitzt, sondern dass dieselbe sich erst, bis auf den Gefrierpunkt abgekühlt, stark auszudehnen beginnt.

I. Horsbey [3]) beschreibt ein Milchprüfungverfahren, das sich kaum der Complicirtheit wegen einbürgern dürfte.

Lacmus in der Milch.

A. Vogel [4]) bespricht das Verhalten des Lacmusfarbstoffes zur Milch, sowie die bekannte amphotere Reaction, deren Wesen noch nicht festgestellt ist. Seine Versuche klären uns aber in keiner Weise auf, weisen nur auf einen Kohlensäuregehalt der Milch hin, der allenfalls die verschiedene Reaction veranlasst haben könnte. Von 30 Milchsorten Schleissheim's sollen nur 2 die amphotere Reaction gezeigt haben.

---

[1]) Landwirth. 1874.
[2]) Milch-Zeitung. 1874.
[3]) Chemic. News. 1874.
[4]) Buchner's neues Repertorium. 1873.

Kumys.

Ueber dieses jetzt vielfach dargestellte Gährungsprodukt gibt Fleischmann[1]) bei Gelegenheit der Oesterreichischen Molkerei-Ausstellung in Wien einige Mittheilungen über die Darstellung von Kumys auf dem Battyani'schen Gute Trautmannsdorf. Dortselbst wird die Stutenmilch, die ausschliesslich benutzt wird, 24 Stunden in cylindrischen Holzbutten unter Umrühren stehen gelassen und hierauf in Flaschen eingeschlossen, in welchen er nach 4—5 Tagen zum Verbrauche geeignet ist. Als Gährungserreger dient 6 Tage bis 3 Wochen alter Kumys, der im Verhältniss 1 : 6 (den Volumen nach) der frischen Pferdemilch zugesetzt wird. Die Trautmannsdorfer Pferdemich enthält nach Moser:

			Kuhmilch
Wasser	= 92,49	— 87, 4	
Fett	= 0,65	— 3,75	
Caseïn	= 1,33	— 3,08	
Albumin	= 0,36	— 0,42	
Zucker	= 4,72	— 4,60	
Salze	= 0,29	— 0,75	

Stahlberg[2]) gibt in seiner Arbeit 2 Kumysanalysen, ebenso existirt eine Analyse von Kumys aus Davos in Graubündten von Suter-Naef, welche nachstehende Resultate lieferten:

	A.	B.	C.
Alkohol	1,65 %	3,23 %	3,62 %
Fett (Butter) . . .	2,05 „	1,05 „	2,00 „
Milchzucker	2,2 „	—	2,37 „
Milchsäure etc. . . .	1,15 „	2,92 „	2,56 „
Albumin (Caseïn) . .	1,12 „	1,21 „ (Albumin und Salze)	2,09 „
Salze	0,28 „		5,74 „
Kohlensäure	0,75 „	1,86 „	1,99 „
Wasser	—	—	89,06 „

A. ist ein 2 Tage alter Kumys.
B. ist 5 Monate alter Kumys.
C. ist Kumys aus Davos.

Nessler[3]) untersuchte den Kumysextract, der unter dem Namen Liebig's Steppenmilch von Berlin in den Handel gebracht wurde und fand, dass derselbe vorzüglich aus einer Lösung von doppeltkohlensaurem Natron mit viel Milchzucker besteht.

Lab.

Hansen[4]) bereitet Lab aus Schweinemagen durch Behandlung mit Säuren und benutzt dabei aber Schweinemagen, der schon zur Darstellung von Pepsin benutzt wurde. In gelöster und trockner Form wird dasselbe gewonnen.

Labessenz.

Die Labessenz von Wilkens[5]) wird aus mit Kochsalz eingeriebenem Kälbermagen durch 2-tägige Extraction bei 40° C mit Wasser oder einer Mischung von gleichen theilen Wasser und Rheinwein hergestellt. Diese Flüssigkeit wird mit 90 % Alkohol versetzt, der etwas Salzsäure enthält

---

1) Milchzeitung. 1873.
2) Der Kumys. 1869. Petersburg.
3) Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines. Carlsruhe.
4) Landwirthschaftl. Centralblatt für Deutschland. 1874.
5) Ibidem.

und 8 Tage stehen gelassen. Das durch Filtration nach dieser Zeit erhaltene Fluidum soll jahrelang haltbar sein und das 2000-fache Volumen Milch nach 30—40 Minuten in Käse umwandeln resp. zur Gerinnung bringen. (120 Grm. frischer Labmagen, 20 Grm. Kochsalz 340 Grm. Wasser oder Wasser und Wein, 40 Grm. 90 % Alkohol und ½ Grm. Salzsäure.)

Gesalzene u. ungesalzene Butter.

H. Martini[1]) theilt in einem Vortrage, in Wien gehalten, beachtenswerthe Resultate mit über den Werth der ungesalzenen und gesalzenen Butter, die bekanntlich schon längst im Norden heimisch ist. Der Fettgehalt der gesalzenen Butter ist höher als bei der ungesalzenen, der Käsestoff im Gehalte geringer, ebenso der Milchzucker. Durch die Bearbeitung beim Einsalzen wird der Butter Wasser, Milchzucker, Käsestoff weggenommen, welche 3 Bestandtheile namentlich das Ranzigwerden veranlassen.

Bereitung der Butter.

Ist Butter aus süssem oder säuerlichem Rahme zu bereiten?[2]) Diese Frage wird auf Versuche gegründet, dahin entschieden, dass süsser Rahm stets bessere, weniger dem Verderben unterworfene Butter liefert, als säuerlicher Rahm. Butter aus säuerlichem Rahme enthält 3 Procent und darüber Caseïn und Milchzucker, Butter aus süssem Rahme selten mehr als 1 % Caseïn und Milchzucker. Beide Stoffe geben bekanntlich Veranlassung zum Ranzigwerden und können bei der Butter aus süssem Rahme leichter ausgewaschen werden.

Künstliche Butter und Butterschmalz.

Künstliche Butter wird der Milchzeitung (1874) zu Folge in New-York aus Rindstalg und saurer Milch in grossen Quantitäten fabrizirt. Ebenso wird in Hamburg und Leipzig aus Rapsöl, durch Reinigung mit Stärke von Geruch befreit, und Rindsfett Butterschmalz hergestellt.

Absonderung der Fettbestandtheile aus d. Milch.

F. Dahl[3]) beobachtete durch Versuche den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Fettabsonderung der Milch und kommt zu dem Resultate, dass die Fettbestandtheile der Milch sich am besten und raschesten bei niederer Temperatur absondern, 4½° C, dann bei + 23½° C, sehr langsam bei + 14° C. Eine weitere Versuchsreihe, im Grossen zur Prüfung des Schwartz'schen und Gussander'schen Abrahmungsverfahrens angestellt, gaben das Durchschnittsresultat, dass nach Schwartz 1 Pfund Butter aus 4,27 Kannen (= 2,64 Litter), nach Gussander 1 Pfd. Butter aus 4,62 Kannen erhalten wurde. Als weitere Vorzüge der Schwartz'schen Methode (Kaltwassermethode) werden erwähnt, dass man niemals saure Milch hat, die einmal abgekühlte Milch sich sehr gut transportiren lässt, der daraus gefertigte Käse besser und dauerhafter ist.

Das Swartz'sche Aufrahmungsverfahren.

W. Fleischmann[4]) berichtet in einem ausführlichen Artikel über Einrichtung und Betrieb der Abkühlungsmethode in den Magersennereien, über die Vorzüge des Swartz'schen Verfahrens und schliesst mit folgenden erwähnenswerthen Sätzen: 1. Das Swartz'sche Verfahren hat sich in der Praxis vorzüglich bewährt und überall zur Hebung der Molkerei beigetragen; durch seine Einfachheit ermöglicht es, Ersparnisse bei Herstellung

---

[1]) Wochenblatt f. Land- u. Forstwissenschaft in Würtemberg. 1873.
[2]) Alpwirthschaftliche Monatsblätter von Schatzmann. 1873.
[3]) Agriculturchem. Centralbl. 1874 aus Annalen des mecklenburger landw. Vereins.
[4]) Milch-Zeitung. 1874.

der Baulichkeiten, erfordert es weniger Arbeit als alle älteren Methoden. 2. Die Arbeiten sind mit viel weniger Verantwortung verbunden, die Producte fallen besser und gleichartiger aus, die Ausbeute der Menge nach ist meist etwas höher oder eben so hoch, als bei allen bekannten anderen Methoden. 3. Der kleine Grundbesitzer producirt durch diese Vortheile besser als früher, die Bildung von Genossenschaften wird durch das Verfahren gefördert.

Analysen von gesalzener Butter.

R. Alberti[1]) theilt 2 Analysen von gesalzener Butter mit:

	I.	II.
Wasser	5,5 %	10,6 %
Caseïn	0,5 „	0,63 „
Fett	90,96 „	86,62 „
Chlornatrium	3,02 „	2,03 „

Das landwirthschaftliche Wochenblatt für Schleswig-Holstein 1873 theilt 9 Analysen Holsteiner Hofbutter mit, welche wir folgen lassen:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wasser	?	11,68	12,09	10,35	12,64	10,09	14,42	10,81	12,29
Caseïn	0,29	0,19	0,39	0,26	0,58	0,28	0, 5	0,32	0,57
Fett	85,17	86,95	84,75	86,96	84,10	85,50	82,91	86,43	85,5
Extractivstoffe, (Milchzucker, Milchsäure etc.)	?	0,85	0,81	0,82	0,86	0,69	1,07	0,75	0,59
Chlornatrium (Salz)	1,35	1,43	1,95	1,83	2,05	2,24	1,78	1,85	0,93

Butter und Schmalz.

Der „Fortschritt“[2]) theilt Butter- und Schmalzanalysen mit, welche auf der Versuchsstation in Wien untersucht wurden:

	In 100 Theilen:			
	Fett	Albuminate	Wasser	Asche
Theebutter	85,55	0,25	14,2	0,11
Gute Marktbutter	86,06	0,42	13,77	0,12
Schlechte Marktbutter	82,60	0,72	17,08	0,2
Gutes Rinderschmalz	99,10	0,12	0,71	0,07
Schlechtes „	98,10	0,76	1,06	0,08

F. Dahl[3]) theilt in einer längeren Arbeit über Milchbehandlung Butteranalysen mit, bezugnehmend auf die Erscheinung, dass Milchzucker- und Caseïngehalt der Butter das Ranzigwerden fördern, welche wir folgen lassen:

	Butter aus süsser Sahne		Butter aus saurer Sahne	
	nicht mit Wasser gewaschen	mit Wasser gewaschen	nicht mit Wasser gewaschen	mit Wasser gewaschen
Wasser	12,059	12,053	11,878	12,495
Fett	84,002	84,432	83,211	82,755
Milchzucker	0,639	0,467	0,740	0,613
Caseïn	0,754	0,506	0,915	0,903
Salz (Chlornatrium)	2,449	1,987	3,169	3,107

[1]) Hannöver'sches Land- und Forstwirtschaftl. Vereinsblatt. 1874.
[2]) Durch agriculturchem. Centralblatt. 1873.
[3]) Agriculturchem. Centralblatt. 1874.

N. Gräger[1]) theilt 3 Analysen von Marktbuttersorten mit, welche die verschiedene Zusammensetzung der Handelswaare beweisen, wie aus den Zahlen erhellt:

	Butterfett	Käsestoff	Kochsalz	Wasser
I. Preis 11 Sgr.	63,95	3,25	4,05	28,75
II. „ 12 „	76,55	4,7	3,70	15,05
III. „ 13 „	83,60	2,56	1,12	12,72

Die Resultate beweisen, dass die schlechteste Butter die theuerste war.

E. Schultze[2]) untersuchte Schweizer Buttersorten der Käsereigesellschaft Herzogenbuchsee im Kanton Bern mit nachstehendem Resultate:

	Frische Butter			Gesottene Butter		
	Speise-Butter 1	Verbrauchs-Butter 2	Gemischte Butter 3	Speise-Butter 1	Verbrauchs-Butter 2	Gemischte Butter 3
Fett	85,54	85,34	83,09	99,0	96,63	97,61
Wasser . . .	8,16	90,09	11,68	0,07	0,04	0,06
Sonstige Bestandth. .	6,30	4,57	5,23	0,93	0,33	2,33

Erkennung von fremden Fetten in der Butter.

Horsby[3]) will im Methylalkohol ein Mittel gefunden haben, fremde Fette in der Butter zu erkennen. Er löst ein Stückchen Butter in wenig Methyläther durch Schütteln und versetzt mit Methylalkohol. Fremde Fette veranlassen sofort Trübungen.

Kunstbutter.

Campbell Brown[4]) untersuchte Butterine, künstliche Butter aus Talg und saurer Milch, wie solche in grossen Mengen in New-York, Leipzig, Hamburg dargestellt wird und fand darin:

Wasser . .	11,25 %
Fett . . .	87,15 „
Caseïn . . .	0,57 „
Salz . . .	1,03 „

Sie wird bei 25° C weich, schmilzt bei 30° C, und unterscheidet sich namentlich dadurch, dass sie krümlich ist, ihre Farbe bei 110° C nach kurzer Zeit verliert. Auch soll die ätherische Lösung (mit der 4-fachen Menge Aether bereitet) erst nach dem Verdunsten bis auf die Hälfte das Fett abscheiden.

Mège-Mourier[5]), längere Zeit mit der Verwerthung von Ochsenfett zur Buttergewinnung beschäftigt, erhielt schliesslich Resultate, welche, der nationalökonomischen Bedeutung halber, hier eine Stelle finden müssen. Derselbe stellt zuerst aus zerrissenem frischem Ochsenfett durch Zusätze von Wasser, etwas kohlensaurem Kali und zerschnittenen Schafs- oder Schweinemagen bei Temperatur von 45° C. ein von Gewebstheilen freies Fett her, das durch nochmaliges Umschmelzen unter Zusatz von Kochsalz gereinigt wird. Die so erhaltene Masse wird durch Pressen in einen festen und flüssigeren Theil getrennt, welcher letztere als Oleomargarin direct

---

[1]) Landwirthschaftl. Zeitung für Westphalen u. Lippe.
[2]) Alpwirthschaftl. Monatsblätter. 1873.
[3]) Chem. News. 1874.
[4]) Milch-Zeitung. 1874.
[5]) Allgem. illustr. Industrie- und Kunstzeitung. 1874.

als Küchenfett in Paris Verwendung findet, ausserdem durch ein Emulsiren mit Kuhmilch- und verdünntem wässerigem Kuheuterauszug in Butter, resp. eine butterähnliche Substanz verwandelt wird, welche zwischen 17—22° C erstarrt, 12,5 % Wasser enthält und nach Behandlung mit Aether 1,9 % Rückstand hinterlässt. Das so dargestellte Fabrikat besitzt grosse Haltbarkeit.

Butterpulver.

Eine dem Schürer'schen Butterpulver analoge Schwindelei ist das Butterpulver von Lemmel, das nach der Untersuchung von Fuchs mit etwas Curcuma gemengtes unreines doppeltkohlensaures Natron ist.

Milchtafeln.

In New-York werden von Blachtfort[1]) Milchtafeln fabricirt, die nichts Anderes sind, als Milch, unter Zusatz von Zucker und kohlensaurem Natron bis zur Trockne eingedampft; der Abdampfrückstand erhält durch Pressen die Tafelform.

Das Blähen der Käse.

R. Schatzmann[2]) giebt die Ursachen der Erscheinung des Blähens der Käse an und bezeichnet erfahrungsgemäss besonders:

1. Ursachen, in den Thieren gelegen, Euterkrankheit, schlechtes Ausmelken, Aufenthalt in zu warmen Ställen, Nachwehen von Krankheiten.
2. Durch Fütterung veranlasst, Schlempe, unregelmässige Fütterung, Oelkuchen, Glaubersalz, Tränken mit Käsemilch und Schotte, Stalllaub, Obst, saures Malz, saure Kartoffel, warme Kleie.
3. Durch die Milch.
4. Durch Pflanzen, wilder Hopfen, Schimmelpilze, Daphne, Nigritula, Taxus, Bryonia.
5. Lab verbrühter Sauen, Milchpulver, spanische Mücken.
6. Schlechte Verarbeitung der Käse.

Der Fortschritt[3]) veröffentlicht Untersuchungen von Käsesorten, ausgeführt in der Versuchsstation Wiens mit folgendem Resultate:

In 100 Theilen:

	Fett	Caseïn	Wasser	Asche
Neuchateller . . .	41,9	13	24,5	3,6
Emmenthaler I. . .	31,0	30,86	35,14	4,0
Schwarzenberger. .	29,04	17,77	47,20	5,99
Gorganzala . . .	27,95	24,17	43,56	4,32
Edamer	27,5	29,3	36,1	0,9
Strachino	26,72	17,61	52,57	3,6
Chester	26,3	26,0	35,9	4,2
Reaumateur . . .	24,26	24,8	42,7	6,24
Parmesan	24,05	35,15	34,57	6,23
Emmenthaler II. .	23,59	36,81	35,2	4,4
Grazer	17,45	45,26	35,34	1,95
Quargeln	7,7	38,02	42,48	1,79

Künstlich bereitetes Lab bei der Käsefabrikation.

R. Schatzmann[4]) hat im Kleinen und Grossen Versuche über die Wirkung der künstlich präparirten Labsorten angestellt, mit 350 Grm.

---

[1]) Industrieblätter. 1873.
[2]) Alpwirthschaftliche Monatsblätter. 1873.
[3]) Durch agriculturchem. Centralblatt. 1873.
[4]) Wiener landwirthschaftliche Zeitung. 1873.

bis zu 20 Ctr. Milch, bei der Fett- und Magerkäserei, deren Gesammtresultate sich vorläufig in folgenden Punkten zusammenfassen lassen:

1. Das chemisch aus dem Kälbermagen präparirte Lab ist sehr haltbar.
2. Die Wirkung ist zuverlässig und genau; auf die Minute lässt sich die Dickung der Milch feststellen.
3. Der Käse wird besser ausgeschieden, mit grösserer Ausbeute, wodurch weitaus die höheren Kosten der Anschaffung des Labes gedeckt werden.

Apparate der Butter- und Käsefabrikation.

Empfehlenswerthe Apparate, die in Wien bei der Molkereiausstellung 1872 prämiirt worden sind: Das Butterfass von Lehfeldt in Schöningen; der Butterkneter von Lehfeldt; die blechnen Milchgefässe von Assmann in Neuwied und Thiel & Comp. in Lübeck; Milchabrahmgefässe System Fox von T. C. Brown-Westhead Moore & Comp. Cauldon Place, Staffordshire Potteries; Milchkühlapparat von J. Romanofsky in Wien; Wasserleitungs- und Trockenapparate von Freis u. Hentschel.

Apparat zur Rahmgewinnung.

W. Fleischmann[1]) empfiehlt als eine sehr werthvolle Entdeckung die Lehfeldt'sche Centrifuge zur Rahmgewinnung (Schöningen) ,mit welcher innerhalb 20 Minuten bei einer Geschwindigkeit von 600—750 Umdrehungen per Minute ein Rahm gewonnen wird, der eine sehr feste Consistenz besitzt.

Die Molkerei-Interessenten-Versammlung zu Bremen im Jahre 1874 erklärte für das Verarbeiten bis zu 150 Liter gesäuerter Sahne das Lehfeldt'sche Butterfass, für Verarbeitung grösserer Mengen saurer Sahne oder für süsse Sahne das Holstein'sche Stehbutterfass als das Beste.

Nachstehende Abhandlung, bis jetzt nicht in der Literatur Deutschlands vorhanden gewesen, kam in dem Jahresberichte von R. Maly 1874 dem Referenten während des Druckes zum ersten Male zu Gesicht, und folgt deshalb in Folgendem noch wegen ihrer Wichtigkeit in ausführlichem Referate.

Chemischer Verlauf bei d. Gerinnung der Milch.

O. Hammarsten[2]), welcher früher den Beweis lieferte, dass die Milchgerinnung mit Lab von einer Milchsäurebildung unabhängig geschehen könne, studirte die Frage des chemischen Verlaufes bei der Milchgerinnung in eingehendster Weise. Zunächst hatte Hammarsten sein Augenmerk auf die Darstellung isolirten Caseïn's gerichtet, frei von Milchzucker, Fett etc., was gelang durch Abscheidung mit kalkhaltigem Kochsalze aus der Milch bei Stubentemperatur. Der schwache Kochsalzgehalt des so dargestellten Caseïn hatte keine Nachtheile, wurde deshalb nicht vollständig beseitigt. Das ausgesalzene Caseïn zeigte sich bei weiteren Versuchen vor Allem identisch mit dem in der Milch enthaltenen; nur schienen physikalische Unterschiede bezüglich des Filtrationsvermögens der Lösungen vorhanden, welche vermuthen lassen, dass weder die Milch noch die künstliche Caseïnlösung das Caseïn wirklich gelöst enthält, sondern im aufgequollenen Zustande. Noch war vor der eigentlichen Versuchsreihe die Entscheidung nothwendig, ob der aus der Milch dargestellte Käse mit dem aus der künstlichen Caseïnlösung dargestellten übereinstimmt. Es

[1]) Zeitschrift d. landwirthschaftl. Vereines des Grossherzogthums Hessen. 1874

[2]) Upsala läkare förrennings förhandlinger 9.

zeigte sich in der That Uebereinstimmung, was bewiesen wird durch die Resultate der Versuche, die der Mittheilung werth sind. Sei Käse das mit Lab gefällte Caseïn, Caseïn das gewöhnliche Caseïn der Autoren: Caseïn, mit Säuren gefällt, löst sich, mit kohlensaurem Kalke fein zerrieben, in Wasser zur milchigen Flüssigkeit, aus welcher es wieder mit Säuren herausfällt. Käse, in derselben Weise behandelt, löst sich kaum. Von Kalkwasser, kohlensauren- und kaustischen Alkalien werden Beide gelöst. Lösungen von Käse in Alkalien sind neutralisationsfähig durch Phosphorsäure ohne Fällung, diese Lösung wird bei Körperwärme milchig, gerinnt nicht beim Kochen und wird durch $CaCl_2$-Lösung gefällt; Milch wird durch $CaCl_2$ in Substanz gefällt.

Käselösung und Caseïnlösung werden durch Kochsalzlösungen und festes Kochsalz (Caseïnlösung) gefällt. Caseïnlösung gerinnt leicht mit Lab, Käselösung nicht. Der aus einer künstlichen Caseïnlösung dargestellte Käse stimmt in allen diesen Eigenschaften mit dem aus der Milch erhaltenen überein, beide werden nicht durch Lab zum Gerinnen gebracht. Auch sogar in den Aschebestandtheilen ist Uebereinstimmung vorhanden. Beide enthalten Calciumphosphat, Spuren von Eisen, Magnesia und Kohlensäure, keine Alkalisalze. Der Gehalt bei Beiden, fettfrei, bei 110—115° C. getrocknet, schwankt zwischen 4 und 5 % Kalk und 3—4 % Phosphorsäure.

Hammarsten wandte bei seinen Versuchen anstatt reinem Lab einen Glycerinauszug von Kälbermagen an. 100 CC. frischer Milch geronnen bei 40° C. mit einem Tropfen Glycerinauszug binnen wenigen Minuten. Der Ausgangspunkt seiner Versuche war folgende Beobachtung: Schlägt man aus der Milch oder aus einer Caseïnlösung das Caseïn mit einer Säure nieder, wäscht den Niederschlag mit Wasser und löst ihn in einer geringen Menge Alkali, so hat das Caseïn die Eigenschaft, mit Lab zu gerinnen, verloren, selbst wenn die Lösung mit Phosphorsäure neutralisirt ist.

Diese Beobachtung führte natürlich zu den Fragestellungen: Ist bei dem Ausfällen des Caseïns mit Säuren irgend ein für das Gerinnen mit Lab nothwendiger Stoff in den Molken gelöst geblieben, oder hat das Caseïn eine derartige Veränderung erlitten, dass es nicht mehr mit Lab gerinnen kann.

In umfassender Weise stellte der Verfasser nun Versuche an, wegen deren Details auf das Original des erwähnten Jahresberichts verwiesen werden muss, deren Hauptresultate nachstehende Uebersicht bieten dürfte:

Zunächst wurde gezeigt, dass bei dem Ausfällen des Caseïns mit einer Säure ein für die Käsebildung unentbehrlicher Stoff in dem Filtrate bleibt. Die Vermuthung, als ob allenfalls die Caseïngerinnung, analog der Fibringerinnung nach A. Schmidt, aus caseogener und caseoplastischer Substanz zu Stande kämen, bestätigte sich nicht. Dagegen zeigte sich bald das interessante Resultat, dass ohne die Anwesenheit einer genügenden Menge Kalk eine Käsebildung mit Lab nicht zu Stande kommen kann.

Vom grössten Interesse bleibt die daran sich knüpfende Mittheilung, dass Berzelius in seinem Lehrbuche schon angiebt, dass eine künstliche

Lösung von Caseïn in Wasser mit Lab gerinnen kann. Berzelius stellte das Caseïn aus der Milch mit Schwefelsäure dar, indem das ausgefällte, gewaschene Caseïn unter Zusatz von kohlensaurem Kalk oder Baryt in Wasser gelöst wurde. Berzelius scheint demnach schon die Bedeutungslosigkeit des Milchzuckers bei der Caseïngerinnung erkannt zu haben.

Weitere Studien bezüglich der Beschaffenheit der verschiedenen Käsesorten zeigten den Einfluss der Mineralbestandtheile, besonders der Phosphorsäure auf die Beschaffenheit des Käse's und berechtigen zu dem Satze, dass ohne die Anwesenheit einer genügenden Menge von Kalk und Phosphorsäure kein normaler Käse (mit dem aus Milch dargestellten identisch) erhalten werden kann. Diese Thatsache führte vor Allem zu einer Darstellung von gerinnender, möglichst reiner Caseïnlösung, welche in Folgendem wiedergegeben wird:

1 Vol. Milch wird mit 9 Vol. Wasser verdünnt und darauf das Caseïn mit Essigsäure niedergeschlagen. Durch Decantiren und auswaschen gereinigt, wird dasselbe mit wenig Wasser angerührt, grössere Mengen Wasser zugesetzt und mit Zusatz von wenig kohlensaurem Natron gelöst. Diese Lösung wird filtrirt unter mehrmaligem Zurückgiessen und hierauf mit Essigsäure wiederholt niedergeschlagen, gewaschen, gelöst etc., der ganze Process überhaupt so oft wiederholt, bis das Caseïn frei von Milchzucker ist. Das reine Caseïn wird nun fein zerrieben und in filtrirtem Kalkwasser gelöst, rasch filtrirt und mit Phosphorsäure neutralisirt (und zwar sehr verdünnter 0,2—0,3 %). Vor Allem ist nothwendig, nicht zu viel Kalkwasser zuzusetzen, nur so viel, dass noch etwas Caseïn ungelöst bleibt, ebenso ist Vorsicht bei der Neutralisation mit Phosphorsäure nothwendig, damit keine bleibende Fällung entsteht. Es darf entweder gar kein Niederschlag bei der Neutralisation mit Phosphorsäure entstehen, oder derselbe muss sofort sich wieder lösen. Die so dargestellte Caseïnlösung verhält sich gerade wie Milch, gerinnt durch Lab etc. und giebt einen Käse, identisch mit dem natürlichen.

Aus dieser Darstellungsmethode geht hervor, dass das Caseïn die Eigenschaft hat, Calciumphosphat in Lösung zu halten und Hammarsten zeigt uns ferner, dass Käse diese Eigenschaft nicht besitzt. Seine Versuche führen zu der Annahme, dass 1. die chemische Einwirkung des Labes sich geltend macht, selbst in dem Falle, dass bei Abwesenheit der nöthigen Calciumphosphatmenge die Gerinnung ausbleibt und dass 2. eine Caseïnlösung durch die Einwirkung des Labes immer in der Weise verändert wird, dass das Caseïn bei Anwesenheit einer gewissen Menge von Kalksalzen nicht mehr gelöst bleiben kann. — Erinnernd an die Arbeiten von Aronstein und Schmidt über nicht eiweissartige Substanzen im Serum und Ei, welche Calciumphosphat lösen können, wird eine zweite Hypothese über die Entstehung des Käses aufgestellt, die aber durch Versuche und Beweisgründe verschiedener Art widerlegt wird und sogar eine dritte Hypothese, auf die bekannte Thatsache, dass die Molken noch Eiweiss enthalten und die Mineralbestandtheile im Käse und Molken ungleichmässig sich vertheilten, mit Eiweiss vereinigt, in den Vordergrund gestellt, die aber ebenso wenig genügen kann und deshalb vom Verfasser selbst verworfen wird.

Von Wichtigkeit bleibt aber vor Allem einstweilen die feststehende Thatsache, dass Caseïn die Fähigkeit besitzt, Calciumphosphat in Lösung zu halten oder wenigstens in feiner Vertheilung aufgeschlemmt zu halten. Verfasser vermuthet sogar, dass die weisse Farbe der Milch nicht vom Fette allein, sondern von dem in irgend einer Weise gelösten Calciumphosphat herrührt. — Verfasser ging nun noch zum Studium der Eiweisskörper der Molken über und zeigte, dass 2 Stoffe dieser Art vorhanden sind, Caseïn, durch $CaCl_2$ fällbar und ein leicht löslicher Eiweisskörper, verschieden von Caseïn. Den letzteren stellt Verfasser nach folgender Methode dar: Die Molken werden concentrirt, vorsichtig mit Essigsäuren das Caseïn ausgefällt, das Filtrat hiervon mit Alkohol gefällt, der Niederschlag wiederholt gelöst in Wasser und mit Alkohol gefällt. Seine Eigenschaften sind: Beim-Kochen ohne und mit Essigsäure oder Salpetersäure nicht fällbar, ebensowenig durch Chlor, Jod, Mineralsäuren, Kupfersulphat, $Fe_2 Cl_6$, $HgCl_2$, Cfy,4Ka, Essigsäure, Bleizucker.

Reichlich wird derselbe in essigsaurer Lösung mit Gerbsäure gefällt. Millon'sches Reagens, Xanthoproteïnreaction etc. geben Reaction. Der so charakterisirte Eiweisskörper ist nach allen Erfahrungen als ein Spaltungsproduct des Caseïn's anzusehen und der chemische Verlauf der Käsebildung besteht also in einer Spaltung des Caseïns in wenigstens 2 neue Eiweisskörper, von denen der eine schwer löslich, der andere (Molkeneiweiss) leicht löslich ist.

Weitere hier mitzutheilende Thatsachen beziehen sich auf die Untersuchungen, ob der Käse nucleïnhaltig sei, was bestätigt wird. Ueber den löslichen Spaltungskörper verspricht Verfasser, später vielleicht Weiteres mitzutheilen. Schliesslich findet noch Hammarsten, dass reine Caseïnlösungen bei 130—150° C. in zugeschmolzenen Röhren gerinnen und dieselben Spaltungskörper auftreten, so dass es Verfasser für höchst wahrscheinlich hält, dass der chemische Verlauf bei der Gerinnung mit Lab derselbe sei wie beim Gerinnen durch Hitze.

Literatur. Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwerthung von B. Martiny, Kafemann, Danzig. 1873.

Ueber schwedische Butter und Magerkäsefabrikation, eine Volksschrift von J. A. Tschavoll 1872. Innsbruck, Wagner'sche Universitätsbuchdruckerei.

Das Swartz'sche Aufrahmungsverfahren und dessen Bedeutung für die Magersennerei von Dr. W. Fleischmann. Danzig. A. W. Kafemann. 1874.

Die Alpenwirthschaft der Schweiz, des Allgäues u. der westösterreichischen Alpenländer von Dr. M. Wilckens. Wien. W. Braumüller. 1874.

Das Molkereiwesen in Holland von Staring. 1872. Wien. Ackerbauministerium.

J. A. Wanklyn, Milk Analyses: a Practical Treatize on the Examination of Milk and its Derivateres, Cream, Butter and Cheese. London. 1874. Trübner & Comp.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Milch v. Prof. Alex. Schmidt in Dorpat. Festschrift. 1874.

Untersuchungen über den Kumys und den Stoffwechsel während der Kumyskur. Dr. J. Biel. Wien 1874. Faesy und Frick.

X. Gespinnstpflanzen. Färbepflanzen. Kesselstein. Glycerin. Gerbsäure etc.

(In diesem Abschnitte ist für den Agriculturchemiker und praktischen Landwirth eine kleine Auswahl wichtiger chemisch-technologischer Mittheilungen enthalten.)

Röste von Flachs.

F. Sestini[1]) untersuchte verschiedene Wässer von Flachsröstgruben in der Romagna, um vorzüglich die Wirkung der Proteïnsubstanzen auf die Röste der Gespinnstfasern zu entscheiden. Es wurde der Säuregehalt, Gehalt an Stickstoff und Asche in den Wässern bestimmt und als Resultat erhalten, dass mit dem Fortschreiten der Zersetzung des Gespinnstgewebes auch der Gehalt an Säuren, an gelösten Stoffen und namentlich an stickstoffhaltigen Substanzen in den Wässern zunimmt. Bemerkenswerth ist ferner, dass sich bei diesem Zersetzungsprocesse nur Spuren von Schwefelwasserstoff entwickeln.

Glycerin.

Nitsche[2]) theilt in einer Abhandlung über Glycerin mit, dass in der Fabrik von F. A. Sarg's Sohn & Comp. in Wien die Reinigung von Glycerin durch Krystallisation des Glycerins bewerkstelligt wird. Die Glycerinkrystalle sind monoklin, rein süss, farblos, schmelzen bei 20 ° C. zu farblosem Glycerin. Die Bedeutung des Glycerins in der Bierbrauerei, Weinfabrikation, Liqueurfabrikation veranlasste diese kurze Mittheilung.

Borax als Waschmittel.

Die Anwendung von Borax als Waschmittel bürgert sich immer mehr ein, besonders beim Waschen von weissen Stoffen. Auf 40—50 Liter genügt eine starke Hand voll Borax, darin gelöst, zur vollen Wirksamkeit.

Studien über den Krapp.

A. Petzhold[3]) theilt Analysen von Krappwurzeln verschiedener Länder, sowie von Bodenarten mit, welche jedoch wegen vieler ungenauer Angaben bei der Analyse, sowie der erhaltenen Anomalien zu keinem Schlussresultate ermächtigen, weshalb auf die Arbeit verwiesen werden muss.

Unterscheidung des neuseeländischen Flachses von Hanf und gewöhnlichem Flachs.

E. Vitzebert[4]) benutzt das Verhalten der Fasern des neuseeländischen Flachses gegen wässrige Lösungen von Fuchsin, Anilinblau etc. (0,1 im Liter). Beim Einlegen dieser Faser in eine solche Lösung (mehrere Stunden in der Kälte, einige Minuten bei 70—80 °) färbt sich dieselbe intensiv, während Hanf- und gewöhnliche Flachsfaser ungefärbt bleiben, was mikroscopisch mit Bestimmtheit festgestellt werden kann.

Kesselstein.

De Häen[5]) spricht über radicale Beseitigung von Kesselstein und empfiehlt die Beseitigung von Gyps und kohlensaurem Kalke aus dem Wasser durch Zusatz von Chlorbaryum zum Wasser vor dem Gebrauche zunächst und nachherigem Zusatze von Kalkwasser, bis eine flockige Ausscheidung erfolgt. Für Klein- und Grossbetrieb erbietet sich Firma de Häen & Comp. in Hannover nähere Anleitung zu geben.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1874.
[2]) Dingler's Journal. **219**.
[3]) Archiv d. Pharmacie. 1873.
[4]) Bullet. sociét. chim. Par. **21**.
[5]) Polytechnisches Journal. **208**.

P. Schultze[1]) theilt in einer Arbeit über Speisewasser und Kesselsteine mit, dass in einem Kesselsteine 15—17 % basisch kohlensaurer Kalk vorhanden war, bespricht die Mittel zur Verhütung des Kesselsteines, die Anwendung von Salzsäure als Zusatz zum Speisewasser und die Methode der Reinigung von kalkhaltigen Wässern mit gebranntem Kalke. Letztere Methode erhält in Verbindung mit einer einfachen Filtrirvorrichtung vom Verf. den Vorzug.

F. Fischer[2]) discutirt die Frage der Zusammensetzung der Kesselsteinbildungen, tritt der Anschauung, dass Gyps der Hauptbestandtheil der Kesselsteine sei, entgegen und betont, dass der kohlensaure Kalk eine wichtigere Rolle spiele in dieser Richtung, als man bisher annahm. Bei der Untersuchung der Speisewasser ist demnach auch vor Allem die Menge von kohlensaurem Kalke zu bestimmen, welche sich beim Kochen ausscheidet, dann die Mengen von Gyps und Chlormagnesium in dem betreffenden Wasser.

E. Mategezek berichtet über eine eigenthümliche Kesselsteinbildung im Dampfraume von neun Dampfkesseln der Unter-Berkowitzer Zuckerfabrik in Form von zapfenförmigen, den Tropfsteingebilden ähnlichen Bildungen von folgender Zusammensetzung:

Wasser	=	2,831
Fett	=	1,430
Organische Substanz	=	21,955
Kieselsäure	=	21,71
Kohlensäure	=	1,18
Schwefelsäure	=	6,94
Chlor	=	0,13
Eisenoxyd	=	3,83
Thonerde und Phosphorsäure	=	7,87
Kalk	=	15,75
Magnesia	=	4,15
Sand und Thon	=	12,28

Bestimmung d. Gerbsäure.

M. Prud'homme[3]) hat eine volumetrische Bestimmung der Gerbsäure auf die Fähigkeit, einerseits von Chlorkalklösung zersetzt zu werden, andererseits bei Gegenwart von Anilingrün (Methylgrün) zuerst zerstört zu werden, bevor das Anilingrün verändert wird, gegründet.

Tereil[4]) hat ebenfalls ein Verfahren der Gerbsäurebestimmung beschrieben, welches auf der Fähigkeit der Gerbsäure, Sauerstoff bei Gegenwart von Kali zu absorbiren, basirt. 0,1 Grm. Gerbsäure absorbiren nach 24 Stunden 20 CC. Sauerstoffgas. Das Verfahren entbehrt wohl sehr der Genauigkeit, wenn wir uns an die Absorptionsfähigkeit anderer, die Gerbsäure begleitender Stoffe, für Sauerstoff erinnern.

Andere Methoden der Gerbsäurebestimmung sind von Ern. Schmid[5])

---

[1]) Zeitschrift des Vereines deutscher Zuckerindustrie. 1873.
[2]) Polytechnisches Journal. 1874.
[3]) Comptes rendus. 1874.
[4]) Ibidem.
[5]) Bulletins de la société chimique. 1874.

(Fähigkeit der Gerbsäure durch Kohle absorbirt zu werden und volumetrische Bestimmung mit essigsaurem Blei), Pavesi & Rotondi[1]) (Fällung des Tannin mit ammoniakalischer Kupferacetatlösung) und Müntz & Ramspacher[2]) (Tanninlösung verliert bei Filtration durch thierische enthaarte Haut Tannin; die specif. Gewichtsbestimmungen der Tanninlösung vor und nach dieser Arbeit geben Differenzen, die den Tanningehalt anzeigen), wegen welcher wir auf das Original verweisen müssen.

Siedepunkt des Glycerins.

A. Oppenheim und M. Salzmann[3]) bestimmten den Siedepunkt des von Sarg & Co. hergestellten krystallisirten Glycerines und fanden denselben zu 290⁰,4 C. übereinstimmend mit den Beobachtungen Mendelejeff's.

Verwerthung des Wollschmutzes.

Ueber die rationellste Verwerthung der Verunreinigung der Schafwolle sind in verschiedenen landwirthschaftlichen Zeitschriften Mittheilungen erschienen, deren Inhalt vielleicht am zweckmässigsten in einem allgemeinen Ueberblicke wiedergegeben wird. Berücksichtigt man die Verunreinigungen der Wolle, so handelt es sich hier um das Vorhandensein von Sand, Fett und Kalisalzen, einer Kalkseife, Schinnen und Excrementen. Nach einer Mittheilung der landwirthschaftlichen Zeitschrift für Cassel (1873) beziffern sich die Werthe bei einer Wäsche der Schmutzwolle von 10000 Ctr. auf:

500 Ctr.	Pottasche à 6 Thlr.	3000 Thlr.
160 „	verseifbares Fett à 8 Thlr.	1280 „
340 „	unverseifbares Fett à 6 Thlr.	2040 „
225 „	Soda à 5 Thlr.	1125 „
		7445 Thlr.
	ab für Herstellungskosten etc.	3000 „
	Nettogewinn	4445 Thlr.

Die land- und forstwirthschaftl. Zeitung für das nordöstliche Deutschland bespricht dasselbe Thema und theilt Resultate der Untersuchung dreier Wollsorten mit, welche ergaben:

Feuchtigkeit	20,12	17,54	14,23 %
Fett	6,93	9,16	8,54 „
Schweiss	23,35	20,69	22,40 „
Schmutz	9,8	13,62	23,15 „
Reine Wolle . . .	40,8	49,01	31,70 „

Die Fragen: ob es wirthschaftlicher ist, schwarz zu scheeren oder Rückenwäsche zu machen, ferner ob es richtiger ist, schwarz zu verkaufen oder auf eigene Rechnung Fabrikwäsche zu machen, beantwortet v. Nathusius[4]) dahin, dass es wirthschaftlich das Richtigste und im Interesse des Käufers ist, schwarz zu scheeren und zwar bevor die Schafe auf die Weide gehen und die Wolle nicht roh, sondern gewaschen zu verkaufen.

---

[1]) Bericht d. landwirthschaftlichen Versuchsstation Mailand. 1872/73.
[2]) Comptes rendus. 1874.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft. 1874.
[4]) Zeitschr. des landwirthschaftl. Vereins der Provinz Sachsen. 1873.

P. Possart[1]) betont, dass seine neue Waschmethode eine Erhöhung des Nettoertrages jeder Schäferei oder Wollwäscherei um 8—12 % veranlasse. Im Durchschnitte würde 1 Ctr. Schmutzwolle nach diesem Verfahren 24—26 % fabrikmässig gewaschene Wolle, 14,7 % Wollfett, 12,5 % organische Stoffe und 41 % Mineraltstoffe liefern.

Literatur. Jahresbericht über die chemische Technologie. 1873 u. 1874 von Rudolf Wagner. Leipzig. Otto Wiegand.

Chemisch-technische Mittheilungen von Elsner. 1873. Berlin. J. Springer.

Chemisch-technisches Repertorium von Jacobsen. 1873. Berlin. J. Gärtner.

Handbuch der chemischen Technologie von R. Wagner. 1873. 9te Auflage. Leipzig. Otto Wiegand.

Autoren-Register.

[1]) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1874.

Autoren-Register

zu Band III. des Jahresberichtes für Agriculturchemie pr. 1870/72.

(Aus Versehen wurde die Aufnahme im Jahrgange 13—15, 1870/1872 vergessen.)

Druckfehler.

Seite		lies	Zeile		anstatt	
Seite	210	lies	Zeile	26	anstatt	Taube — Traube.
,,	217	,,	,,	18	,,	Will — Wild.
,,	219	,,	,,	6	,,	Loujorrois — Laujorrois.
,,	,,	,,	,,	25	,,	F. König — J. König.
,,	233	,,	,,	19	,,	Filtz — Feltz.
,,	256	,,	,,	23	,,	Sennex — Sonnex.
,,	277	,,	,,	6	,,	Meyer — Mayer.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agricultur-Chemie

Begründet von Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt von Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt

von

Dr. Th. Dietrich. Dr. J. König. Dr. A. Hilger.

Dirigenten der agricultur-chemischen Versuchsstationen Altmorschen. Münster.

Professor der Universität Erlangen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1873 und 1874.

Dritter Band:

Die Chemie des Düngers,

bearbeitet von **Dr. Th. Dietrich.**

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1877.

Jahresbericht

über die

Fortschritte

der Chemie des Düngers.

Bearbeitet

von

Dr. Th Dietrich,
Dirigent der agricultur-chemischen Versuchsstation
Altmorschen.

Sechszehnter und siebenzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1873 und 1874.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1 8 7 7.



Inhalts-Verzeichniss.

Die Chemie des Düngers.

Referent: Th. Dietrich.



Die Chemie des Düngers.

Referent: **Th. Dietrich.**



Düngererzeugung und Düngeranalysen.

Entweichung freien Stickstoffs a. d. Dünger.

Ueber den Verlust an freiem Stickstoff bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Stoffe und die Mittel, ihm vorzubeugen, von J. König und J. Kiesow.[1]) — König, der diese Arbeit veröffentlichte, hält es durch die bezüglichen Versuche von Jules Reiset, George Ville und von Lawes u. Gilbert für erwiesen, „dass sich bei der Zersetzung organischer stickstoffhaltiger Stoffe freies Stickstoffgas entbindet oder der Stickstoff wenigstens in einer Form weggeht, in welcher er als für die Landwirthschaft nutzlos bezeichnet werden muss". Verfasser wiederholte jedoch die Versuche in der Absicht, festzustellen, ob auch bei der Zersetzung stickstoffhaltiger Dünger im Boden ein Verlust an freiem Stickstoff stattfinde. Das Verfahren bestand in Folgendem:

Als Material dienten Knochenmehl, Fleisch und ein Gemisch von Knochenmehl mit Boden. Diese wurden mit Wasser zu einem Brei angerührt, in Flaschen von etwa 4 Liter Inhalt gebracht, welche mit einem doppelt durchbohrten Korke versehen waren. Letzterer war einerseits mit Röhren und Waschflasche, anderseits mit Röhren und Absorptionsgefässen verbunden, die den Eintritt ammoniakfreier Luft und den Austritt von Luft incl. etwa entwickelten Ammoniaks vermittelten. Mittelst eines Aspirators wurden täglich im Anfang 4, später 2 Liter Luft durch die Gefässe gesogen. Zu Ende des Versuchs wurde die breiige gefaulte Masse, welche stets stark alkalisch reagirte, mit Schwefelsäure angesäuert und unter Zusatz von gebranntem Gyps zur Trockne verdampft. Die vorgelegte Schwefelsäure wurde beim ersten Versuch zurücktitrirt, bei den anderen Versuchen der Breimasse zugefügt.

Bei dem zweiten und dritten Versuch wurden vergleichsweise auch Proben der stickstoffhaltigen Materialien unter Zusatz von gebranntem Gyps[2]) der Fäulniss überlassen, im Uebrigen aber mit den anderen Proben gleich behandelt.

Die Ergebnisse der Versuche sind nachstehend übersichtlich zusammengestellt; um den Grad der Zersetzung beurtheilen zu können, so ist auch die Menge des entstandenen Ammoniaks angegeben.

---

[1]) Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissenschaftl. Landwirthsch. 1873. 107.
[2]) Ueber die Menge des verwendeten Gypses ist nichts angegeben.

Versuch und Dauer desselben	Angewendetes Material	Stickstoffmenge vor der Zersetzung Grm.	nach der Zersetzung Grm.	Stickstoff mehr (+) oder weniger (—) wieder erhalten Grm.	pCt.	Stickstoff in Form von Ammoniak nach der Zersetzung pCt.
I. Vers. 14/6.—2/11. 1871	500 Grm. Knochenmehl	20,910	19,259	—1,651	— 7,89	50,74
	250 „ Knochenmehl + 2000 Grm. Boden	13,863	13,904	+0,041	+ 0,29	54,75
II. Vers. 4/1.—21/5. 1872	Knochenmehl mit Gyps	17,185	17,244	+0,059	+ 0,34	51,79
	Fleisch mit Gyps	18,023	18,068	+0,045	+ 0,25	60,88
	Knochenmehl + Boden	12,281	12,309	+0,028	+ 0,23	45,85
III. Vers. 13/1.—26/9. 1872	Knochenmehl ohne Gyps	20,530	19,668	— 0,862	— 4,19	69,30
	„ mit Gyps	20,530	20,571	+0,041	+ 0,19	62,28
	Fleisch ohne Gyps	18,340	17,919	—0,421	— 2,29	68,37
	„ mit Gyps	18,340	18,355	+0,015	+ 0,08	73,49
	Knochenmehl + Boden	14,275	14,208	—0,067	— 0,47	49,69

Die auftretende Zunahme an Stickstoff verweisen Verf. in die Grenzen der Versuchsfehler. Im Uebrigen bestätigen die Versuche die von den oben genannten Forschern erhaltenen Resultate. „dass bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Stoffe ein grösserer oder geringerer Theil des Stickstoffs im freien Zustande sich entbindet oder doch in einer Form fortgeht, in welcher er als für den landwirthschaftlichen Betrieb einstweilen verloren angesehen werden muss. Beruhigend jedoch dürfte das Ergebniss vorstehender Versuche sein, dass bei Zersetzung stickstoffhaltiger Stoffe im Boden kein Verlust an freiem Stickstoff oder ein höchst geringer statt hat. Ferner ist das Ergebniss vorstehender Versuche, dass der Gyps bei der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Stoffe einer Entbindung von freiem Stickstoff vorzubeugen im Stande ist, für die landwirthschaftliche Praxis von der grössten Bedeutung.

Es folgt daraus, dass der Landwirth nicht bloss zur Vermeidung eines Verlustes an Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak, sondern auch von freiem Stickstoff von der Anwendung des Gypses in den Ställen, bei der Compostirung etc. den umfangreichsten Gebrauch machen soll.

Ob nun das hier bei stickstoffreichen Körpern constatirte Entbinden freien Stickstoffs auch in gewöhnlichem Stalldünger und unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindet, möchte doch noch zu beweisen sein. Lawes u. Gilbert fanden zwar gleichfalls einen Verlust an freiem Stickstoff bei einem stickstoffärmeren Körper, aber die Verhältnisse, den hier wie dort die faulenden Stoffe ausgesetzt waren, können unseres Erachtens doch kaum mit denen, unter welchen Stalldünger seine angehende Zersetzung durchmacht, zu vergleichen sein. Immerhin wird Anwendung von Gyps und baldigstes Ausfahren des Mistes und Unterackern zu empfehlen sein. (Der Ref.)

Analyse von Stalldünger.

Analysen zweier Proben von Stalldünger, von A. Petermann.[1]) — Die Probe unter 1, von dem Gute des landwirthschaftlichen Institutes zu Gembloux stammend, wurde am 30. Januar einem Dünger-

[1]) Agriculturchem. Centrbl. 1873. **4.** 330.

haufen von circa 100,000 Kilo entnommen, welcher während der Monate October und November 1872 durch den täglichen Zuwachs der Düngerproduction der Kuh-, Pferde- und Schweinehaltung entstanden war. Der Düngerhaufen wurde, wie dort üblich, von Zeit zu Zeit mit Knochenphosphaten und Wollabfällen überstreut. Der Düngerhaufen hatte im Ganzen erhalten: 1200 Kilo Phosphate mit 24,2 pCt. Phosphorsäure und 2000 Kilo Wollabfälle mit 2,59 pCt. Stickstoff und 0,35 pCt. Phosphorsäure. Beim Abfahren des Düngers wurde ein verticaler Durchschnitt durch die ganze Länge des Haufens entnommen. Die so gewonnene Probe von ungefähr 200 Kilo wurde auf der Stelle zertheilt und so innig wie möglich gemischt und hierauf sofort der Untersuchung unterworfen.

Die Probe unter 2 stammte aus einem Gute mit Kornbranntweinbrennerei. Sie wurde einem Düngerhaufen von 70 Kubikmeter entnommen. Dieser Dünger war durch Ochsen producirt worden, welche mit Schlämpe, unter Zusatz von Leinkuchen gefüttert worden waren.

In 1000 Theilen des Düngers waren enthalten:

	1.	2.
Wasser	769,35	759,27
Organische Substanzen u. Ammoniak	159,67	190,03
Mineralstoffe	70,98	50,70
Kalk	8,17	3,14
Magnesia	0,99	0,12
Kali	5,67	4,71
Natron	2,11	1,48
Eisenoxyd	1,78	4,34
Lösl. Phosphorsäure	1,18	2,87
Unlösl. „	4,88	2,68
Schwefelsäure	2,16	0,69
Chlor	0,84	0,32
Lösliche Kieselsäure	1,51	0,73
Sand	34,02	22,65
Stickstoff im Ganzen	4,63	5,29
Ammoniak	3,04	1,68

Städtische Abfallstoffe

Analyse der städtischen Abfallstoffe von Brüssel, von A. Petermann[1]). Die Zusammensetzung der städtischen Abfallstoffe ist, der Natur der Sache nach, eine sehr wechselnde, nicht nur in Folge des stets wechselnden Mengenverhältnisses, in welchem die einzelnen Abfallstoffe, wie Asche-, Küchen-, Fabrik-, Schlächterei-Abfälle, Haare, Federn, Erde, Sand etc. etc., zu verschiedenen Zeiten in der Gesammtmenge jener Abfälle vertreten sind. Verf. hat daher von den täglich aus der Stadt abgefahrenen und ausserhalb derselben in grossen Massen aufgesammelten Abfällen, welche einen Haufen von mehreren Tausend Kubikmeter bilden, zunächst einen verticalen Durchschnitt von 40000 Kilo abfahren und denselben in 50 kleinen Haufen von etwa je 200 Kilo auf einer Wiese aus-

---

[1]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1874. **5.** 15. Nach einen vom Verf. einges. Separatabdruck.

breiten lassen. Von jedem dieser kleinen Haufen ward dann eine Probe von ungefähr $0,_5$ Kilo genommen; diese Einzelproben wurden vereinigt, gründlich gemischt und wiederholt durch ein Sieb geschlagen unter Zerkleinerung der gröberen Stücke durch Zerreiben im Mörser, der organischen Reste durch Zerschneiden mit der Scheere.

Dieses Durchsieben wurde so lange wiederholt, bis schliesslich die gesammte Masse ein gleichmässiges Pulver darstellte, welches letztere alsdann der chemischen Analyse unterworfen wurde. Dieselbe ergab in 100 Theilen folgende Zusammensetzung:

Wasser	4,196
Organische Substanz	22,878
Mineralstoffe	72,926
Kalk	3,170
Magnesia	0,744
Kali	0,309
Natron	0,334
Eisenoxyd und Thonerde	2,328
Phosphorsäure	0,602
Schwefelsäure	0,815
Kohlensäure	0,490
Chlor	0,053
Sand, Kieselsäure, Thon	64,081
Stickstoff	0,392.

Zusammensetzung der Fäcalien.

Zusammensetzung der Fäcalien, von O. Kohlrausch[1]). Die untersuchten Proben sind mittelst dem pneumatischen System Laurin aus Aborten Brünns und Olmütz's gewonnen worden. Sie enthalten in pCt.:

	1873 Fäcalien aus Brünn	aus Olmütz
Wasser	92,360	90,889
Organische Substanzen	5,590	6,001
Mineralstoffe	2,050	3,110
	100,000	100,000
Bas. phosphorsauren Kalk	0,296	0,342
Bas. phosphorsaure Magnesia	0,319	0,301
Schwefelsaure Magnesia	0,137	0,112
Chlormagnesium	0,066	0,050
Chlornatrium	0,600	0,428
Chlorkalium	0,173	0,324
Eisenoxyd	0,109	0,209
Sand	0,382	0,843
Stickstoff	0,76	0,84

Poudrette.

Verarbeitung der Fäcalien, von O. Kohlrausch[2]). In Oesterreich befassen sich seit längeren Jahren mehrere Etablissements mit der Verwerthung städtischer Fäcalien und sind unter diesen die Compost-

[1]) Organ d. Ver. f. Rbzck.-Ind. in Oestr.-Ung. 1874. 256.
[2]) Ibidem.

Dünger- und Poudretten-Fabrik von E. Waschitz in Brünn und die Poudretten-Fabrik von Carl R. von Stummer in Wien als die bedeutendsten hervorzuheben.

Die Fabrik von Waschitz in Brünn sammelt die Fäces mit Tonnen und fabricirt 4 Düngersorten:

1) Blut-Poudrette — durch Mengung der festen Bestandtheile der Fäces mit dem Blut der Schlächtereien, Trocknen und Pulverisiren;

2) Einfache Poudrette — getrocknete und pulverisirte feste Fäces;

3) Feuchte Poudrette — feste Fäces im lufttrocknem Zustande;

4) Compostdünger. — Zu diesem werden Haus- und Strassenkehricht, Fabrikabfälle, Gaskalk etc. in sorgfältig durchsiebtem, von Steinen, Schlacken, Scherben und ähnlichen werthlosen Material befreitem Zustande verwendet, in grossen Gruben schichtenweise aufgeführt, mit flüssigen Fäces und Jauchen getränkt und an der Oberfläche stets feucht erhalten. Nach 4—6 monatlicher Lagerung wird der Dünger in den Gruben, welche circa 10000 Ctr. enthalten, umgestochen und in lufttrocknem Zustande abgeführt.

Die ersten beiden Dünger bilden einen Handelsartikel auch für entferntere Güter, die beiden letzteren finden in näher gelegenen Orten viele Abnehmer.

Die Manipulation ist einfach, ohne kostspielige Maschinen und finden sich die Bewohner auch ohne Desinfection nicht im entferntesten belästigt.

In der Stummer'schen Fabrik wird in der Weise vorgegangen, dass man durch einen Seihe-Apparat die flüssigen von den festen Excrementen trennt und letztere nur mit Erde, Spodiumstaub etc. mengt und nach dem Trocknen und Sieben in Säcke verpackt.

Verf. führte Analysen vorgenannter Producte mit nachstehendem Ergebniss aus.

Aus der Waschitz'schen Fabrik

	Compostdünger		Feuchte Poudrette		Trockene Poudrette				
	1871	1873	1871	1873	1871	1872		1873	
Wasser	42,996	39,06	41,710	48,33	8,745	13,11	15,57	10,17	7,16
Organ. Substanzen	8,715	15,02	12,414	12,78	39,481	52,87	20,29	33,97	42,60
Mineralstoffe	48,289	45,92	45,876	38,89	51,774	34,01	64,14	55,86	50,24
Kalk }	22,328[1])	—	10,212[1])	—	26,924[1])	4,69	9,63	—	—
Magnesia }						0,83	0,08	—	—
Kali	0,574	0,65	0,561	1,11	0,317	1,31	0,83	1,21	—
Natron	0,048	—	0,048	—	0,326	—	—	—	—
Schwefelsäure	—	—	—	—	—	0,96	2,47	·	—
Phosphorsäure	0,004	0,84	0,876	1,26	1,546	2,63	2,59	3,01	2,98
Kohlensäure	—	—	—	—	—	2,11	5,77	—	—
Eisenoxyd und Thonerde	—	—	—	—	—	3,29	4,61	—	—
Sand und Thon	25,335	33,72	34,179	20,98	22,661	17,94	38,04	32,47	11,00
Stickstoff	1,905	0,43	2,579	0,71	5,146[2])	1,75	0,99	1,77	2,49

[1]) Schliesst auch Eisenoxyd, Kohlensäure etc. ein.
[2]) Dürfte ein Druckfehler sein.

Guanosorten aus der v. Stummer'schen Fabrik

	1872			1873	
Wasser	9,72	8,82	19,02	11,20	13,72
Organische Substanzen	30,10	28,30	22,96	22,11	24,21
Mineralstoffe	60,18	37,12	58,02	66,69	62,06
Phosphorsäure	3,32	10,50	10,70	4,85	7,55
Kali	2,05	0,83	1,34	1,05	1,39
Sonstige in Säure l. St.	43,73	39,73	32,52	49,64	37,67
Sand	11,08	11,82	13,46	11,15	15,46
Stickstoff	1,37	1,97	1,84	2,28	1,58

	Blut-Poudrette von Waschitz 1871		Blut-Poudrette von Waschitz 1872	Blut-Poudrette von v. Stummer 1873
Wasser	9,38	8,73	7,94	7,76
Organische Substanzen	74,10	87,81	32,44	42,79
Mineralstoffe	16,52	3,45	59,62	49,45
Phosphorsäure	0,87	3,46	2,60	—
Kali	0,64	—	0,88	—
Sonstige in Säure l. St.	11,45	—	22,32	—
Sand	3,56	—	33,82	—
Stickstoff	9,03	12,44	2,09	4,42

Verf. bemerkt hierzu: die letzteren Analysen zeigen, dass auf diese Weise Düngersorten erzeugt werden können, welche in jeder Beziehung beachtenswerth sind, zu den besten Erzeugnissen der künstlichen Düngerproduction gerechnet werden müssen und jeden Transport vertragen.

Ref. möchte den Ausspruch nur bezüglich des Könnens bestätigen, im Uebrigen muss er aber bemerken, dass die Fabriken in diesem Falle noch nicht das Ziel erreicht haben, einen Dünger von gleichbleibendem Gehalte herzustellen. Wenn ein und dasselbe Düngemittel (dem Namen nach) in dem einen Jahre 12,44 pCt. Stickstoff, im nächsten nur 2 pCt. aufweist, so ist das eine grosse Unvollkommenheit in der Fabrication, die die Gefahr einer Schädigung des kaufenden Publikums in sich birgt.

Analysen v. Cloakenmasse.

Ueber den Düngerwerth der nach dem Liernur'schen Systeme gewinnbaren Cloakenmassen, von Wilh. Gintl[1]). — Ueber den Gehalt der bei dem in hygieinischer Beziehung äusserst schätzenswerthen Liernur'schen Abfuhrsystem erhaltenen Cloakenmassen führte Verf. in dem Jahre 1870 und 1871 wiederholt Untersuchungen aus. Die der Analyse unterworfenen Proben bestanden aus der möglichst frischen Mischung von Dejecten, wie sie bei der Exhaustion der Cisternen erhalten und von den Mannschaften der Prager Kasernen, bei welchen letzteren das Liernur'sche System eingeführt, geliefert wurden.

Es wurden solche Proben zu den verschiedensten Jahreszeiten und andererseits sowohl nach Arbeits- als auch nach Ruhetagen entnommen,

[1]) Chem. Centrlbl. 1874. 828.

um den Einfluss kennen zu lernen, den die jeweilige Jahreszeit, sowie die an Ruhetagen nicht unwesentlich geänderten Verhältnisse im Kasernenleben auf die Zusammensetzung der Cloakenmasse auszuüben vermögen. Verf. beschränkte sich jedoch darauf, diejenigen Ergebnisse zu veröffentlichen, welche entweder gewissermassen Grenzwerthe nach der einen oder der anderen Richtung darstellen oder aber die häufiger beobachteten Zusammensetzungsverhältnisse, also gewissermassen Mittelwerthe repräsentiren.

Von diesen Ergebnissen repräsentiren die unter 1 und 5 aufgeführten, welche sich beide auf die nach Sonntagen gesammelten Proben beziehen, die vom Verf. beobachteten äussersten Grenzwerthe, die unter 3 und 4 aufgeführten, diejenigen Mittelwerthe, welche hinsichtlich des Gehaltes an Wasser, Asche und Stickstoff am häufigsten vorgekommen sind und zwar ohne dass ein besonders bemerkenswerther Einfluss der Jahreszeiten darauf sich erkennen liess.

Die Zusammensetzung ergab sich wie folgt:

	1	2	3	4	5
nach einem	Sonntag	Wochent.	Wochent.	Wochent.	Sonntag.
Wasser	89,750	91,694	94,984	93,060	95,240
Stickstoff . . .	0,841	0,795	0,832	0,668	0,529
Asche	1,993	1,531	1,701	1,640	1,380
Kali	0,139	0,110	0,119	0,204	0,184
Natron	0,507	0,493	0,310	0,385	0,307
Phosphorsäure .	0,337	0,284	0,298	0,229	0,161

Der Grund der in einzelnen Fällen beobachteten erheblicheren Abweichungen ist in dem concreten Falle, wo es sich wie hier um die Dejecte aus Kasernen handelt, unschwer einzusehen, wenn man erwägt, dass hier die bestimmte Kost, welche grösseren Abtheilungen gleichartig verabreicht wird, eine gleichartige Veränderung in der Zusammensetzung dieser Massen herbeiführen und also einzelne Bestandtheile erhöht, andere erniedrigt erscheinen lassen muss, dass ferner die zumal an Nachmittagen und namentlich an Sonntagen massenhaftere Excursion der Mannschaft einen nicht unerheblichen Abgang von Harn, der dann auswärts entleert wird, herbeiführen, und also einen geringeren Gehalt von Wasser in der Mischung der Dejecte bedingen muss (wie in 1) oder aber in der wärmeren Jahreszeit, wo die excursirende Mannschaft grössere Flüssigkeitsmengen consumirt, eine Zufuhr von dünnem Harne Seitens der heimkehrenden Mannschaft zur Folge haben kann und so der Wassergehalt der Cloakenmassen erhöht erscheinen muss (wie in 5).

Bemerkenswerth ist, dass in der wärmeren Jahreszeit sich kein auffälligerer Unterschied im Wassergehalte der Dejecte, gegenüber der Winters- und Frühjahrszeit zeigt, obwohl man meinen möchte, dass in der wärmeren Jahreszeit, wo der Flüssigkeitsconsum ein grösserer ist als im Winter, auch grössere Massen von Harn sich den Fäcalien beimengen müssen und die Mischung demgemäss wasserreicher ausfallen sollte, als in der kälteren Jahreszeit. Offenbar bildet hier die erhöhte Hautthätigkeit das Regulativ und erscheint die Harnmenge darum auch nicht wesentlich geändert.

Für die Werthbestimmung dieser Cloakenmassen können die in obigen Zahlen enthaltenen Mittelwerthe einen ziemlich verlässlichen Maassstab abgeben. Die Schwankungen im Gehalte bewegen sich innerhalb ziemlich enger Grenzen und zwar

beim Stickstoff	zwischen	0,8	und	0,6	pCt.
„ Kali	„	0,2	„	0,1	„
b. d. Phosphorsäure	„	0,3	„	0,2	„

Neue Lager von Peruguano.

Neuentdeckte Guanolager in Peru.[1]) — Die peruanische Regierung hat in letzter Zeit eine Reihe von Expeditionen zur Erforschung neuer Guanolager ausgesandt. Namentlich bezweckte man die Untersuchung der Guanolager südlich Iquique, welche sich in zahlloser Menge an der regenlosen Küste befinden. Die von ausserordentlichem Erfolg gekrönte Untersuchung wurde von Cookson, Capitän des englischen Kriegsschiffes „Petevel“, und von Thierry, Ingenieur der peruanischen Regierung, ausgeführt.

Die bis jetzt untersuchten Guanolager befinden sich in der Provinz Tarapaca in Südperu; geschätzt wurden die Vorräthe in Huanillos (21° 15′ südl. Breite, 70° 8′ westl. Länge) zu 900,000 Tonnen unter der Voraussetzung, dass auf jede hundert Meter des Lagers 1$^1/_3$ Tonne Guano zu rechnen sei. Eine genaue Schätzung ist allerdings erst nach vorausgegangener langer und sorgfältiger Untersuchung möglich, denn der Guano findet sich dort als Ausfüllung tiefer Schluchten mit sehr unregelmässigen Rändern und Bodengestaltungen, wie sie s. Z. durch das Auswaschen dieser Schluchten entstanden waren. Die Weite und Tiefe dieser bis an den Rand gefüllten Schluchten wechselt nicht nur sehr, sondern die Untersuchung mittelst Bohrungen wird auch noch häufig dadurch irre geführt, dass in diesen Schluchten theils einzelne bis zu 100′ hohe Felspartien anstehen, theils bei den häufigen Erdbeben von den Seiten nachgestürzte Blöcke im Guano eingelagert sind. Trifft die Bohrung auf solche vereinzelte Felsmassen, so wird die stellenweise 200 bis 300′ betragende Tiefe des Lagers natürlich viel zu niedrig geschätzt. Eigenthümlich ist auch das Vorkommen mehrerer Zoll dicker Geröllschichten in den Guanolagern, vermuthlich durch ausnahmsweise vorkommende Abschwemmungen der Ränder der Schluchten in Folge heftiger Regengüsse entstanden. Das Lager in Punta de Lobos wird auf 2,000,000 Tonnen geschätzt; hier wie in Huanillos ist ein sehr grosser Theil des Guanos mit einer eigenthümlichen Kruste bedeckt, welche von einem bis zu mehreren Fuss variirt. Theils ist diese Kruste hart und fest, gleichsam aus versteinertem Guano gebildet, von einer Textur wie Granit und immerhin noch einen starken Ammoniakgeruch besitzend, theils ist die Kruste zwar noch hart, aber doch von loserem Gefüge, einer in der Sonne hartgewordenen Mischung von Salzen und Schlamm ähnlich, im Wasser leicht löslich und der Decke sehr ähnlich, welche den Salpeterlagern bei Unique aufgelagert ist. Die grössten der untersuchten Lager befinden sich bei Pabellon de Pica. Viele grosse

[1]) Landw. Jahrbücher, Ztsch. f. wissensch. Landwirthschaft. 1874. **3.** 459 u. 624. — Vergl. auch Landw. Vers.-Stat. 1874. **17.** 450 u. folg.

Schluchten sind ganz mit Guano gefüllt und noch ganz unberührt wie an den Abhängen Barlorento, Tigré und Rinconado; die ganze Masse wird auf 6,000,000 bis 4,500,000 Tonnen geschätzt. Vielfach ist hier der Guano mit Felstrümmern vermischt oder mit Sandschichten bedeckt, doch ist der Werth des Guano so hoch, dass die durch diese Beimischung nöthig werdenden Extrakosten der Gewinnung eines reinen Guano verschwindend klein dagegen sind.

In Bezug auf die Art der Entstehung der Guanolager und die dazu nöthige Zeit sind in dem Bericht noch einige Notizen vorhanden. Seelöwen und Seehunden wird ein grosser Antheil an der Entstehung mancher Lager zugeschrieben, da die Knochen dieser Thiere vielfach in den Lagern gefunden werden; doch alle Lager des sogen. weissen Guano sind ausschliesslich durch die Abfälle von Vögeln gebildet, doch ist Cookson nicht geneigt anzunehmen, dass hierzu nicht eine so enorm hohe Zeit nöthig war, als man früher häufig geglaubt hat. Die mit einer Kruste bedeckten Lager müssen schon älter sein und waren längere Zeit den Einflüssen des von der See kommenden Sprühwassers und des salzbeladenen Windes ausgesetzt. Die früher ganz kolossale Anzahl von Vögeln an dieser Küste ist im raschen Abnehmen begriffen, hauptsächlich in Folge grosser Epidemien, welche von Zeit zu Zeit verheerend auftraten. Die Vögel waren meistens Pelikane, Rothgänse und eine Art Tera, welche alle ihre besonderen Brutstätten in Pabellon de Pica hatten und doch in gleicher Weise von der Krankheit befallen wurden. So bekundete auch der englische Civilingenieur Hindle, dass bei seinem ersten Besuche der Lobos- oder Guanope-Inseln der ganze Boden dicht bedeckt war mit den Kadavern von Rothgänsen und einer Taucherart; als Hindle auf einer der nördlichen Inseln die auf einer bestimmten Fläche vorhandenen jungen Vögel (Pelikane) zählte und danach die Gesammtzahl berechnete, ergab sich für die ganze Insel die Summe von 2,500,000, deren Ablagerung von Guano auf 10,000 Tonnen jährlich geschätzt werden muss. Nach diesen Daten schätzt Cookson unter der zweifellosen Annahme einer viel grösseren Anzahl von Vögeln die zum Entstehen eines der genannten grossen Lager nöthige Zeit auf 200 bis 300 Jahre. Da die Lager durch die Bedeckung mit einer harten Kruste oder mit Sand nicht so leicht kenntlich sind, so ist genügende Aussicht vorhanden, dass in den regenlosen Theilen dieser Küste noch weitere Lager aufzufinden sein werden. Ueber die Qualität des neuentdeckten Guanos werden wir bald Genaues erfahren, da Cookson authentische Proben zur Untersuchung nach England geschickt hat. (Siehe nachfolgenden Artikel von A. Voelker.)

Im Anschluss an diese Nachrichten seien nachstehend die Analysen und Werthberechnungen von 33 Proben des neu aufgefundenen Guanos, welche von Professor Raimondi in Lima angefertigt worden sind, mitgetheilt.

Fundort und Bezeichnung der Proben.	Wasser	Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	Alkalische Salze	Lösliche Phosphorsäure	Unlöslicher phosphors. Kalk	Sand	Kohlensaurer Kalk u. s. w.	Ammoniak in 100 Theilen Guano	Werth per Tonne in Pfd. Sterling und Schilling
1. Chucumata 2a. Punta	5,20	7,60	9,70	0,64	15,60	43,80	17,46	1,68	1,16
2. 1a. Punta gruesa	2,80	16,10	17,30	Spuren	14,00	48,30	7,50	1,34	2,4
3. 2a Punta gruesa	6,50	18,60	8,40	Spuren	39,00	18,50	9,00	0,90	3,7
4. Patache cerro explotado	3,00	24,20	9,10	2,94	48,50	4,80	7,46	3,04	5,13
5. Patache 2a Pampa	5,40	51,60	8,30	9,40	11,50	10,00	3,80	13,00	14,14
6. Patache hueco IV	3,10	25,60	9,30	Spuren	25,00	30,50	6,50	2,18	3,12
7. Patache No. 8	5,90	26,10	14,50	Spuren	35,70	7,20	10,00	1,06	3,8
8. Patache No. 9	1,30	25,30	23,20	3,96	37,00	2,50	6,74	1,54	5,5
9. Patache No. 11	4,00	49,70	10,10	9,50	16,50	1,40	8,80	10,00	12,14
10. Patache	8,00	46,80	11,10	3,50	26,00	2,00	2,70	12,80	13,10
11. Patache	4,90	34,40	12,30	Spuren	26,80	10,00	11,60	1,20	3,1
12. Punta cabos pugueños deposito del Norte	1,20	7,30	12,50	Spuren	20,50	51,20	7,30	1,06	2,5
13. Punta ratosäpegueño deposito del Norte	3,30	17,80	11,40	3,80	48,10	11,60	4,00	3,27	7,0
14. Punta de lobos poligono inferior 2a. Zona	12,30	30,40	11,80	9,60	15,70	6,00	14,20	5,00	8,10
15. Punta de lobos poligono inferior 3a. Zona	7,20	19,30	20,30	6,50	42,50	2,90	1,30	3,15	7,12
16. Punta de lobos poligono inferior 3a Zona	4,50	60,40	6,10	12,15	5,50	2,50	8,85	16,67	17,10
17. Punta de lobos poligono inferior 3a. Zona	3,20	24,80	30,00	4,50	23,00	6,50	8,00	0,81	4,1
18. Punta de lobos poligono inferior	10,20	34,60	29,70	13,00	5,00	1,20	6,30	5,54	9,13
19. Huanillos gran deetive	13,00	45,70	16,30	10,50	7,70	2,40	4,40	10,66	13,1
20. Huanillos primer poligono 2a. Zona	10,70	30,70	11,40	10,00	10,80	4,40	22.20	10,21	12,10
21. Huanillos primer poligono 2a. Zona	10,30	38,50	18,00	7,48	10,00	3,50	12,22	4,60	7,6
22. Huanillos 2o. poligono 1a. Zona	17,50	16,70	5,00	2,25	48,00	5,20	5,35	3,12	6,18
23. Isla de Patillos guano fresco	14,60	29,90	14,30	2,50	24,00	8,80	5,90	7.45	8,13
24. Patillos grande quebreda de la Isla	5,00	38,50	13,00	7,05	22,50	6,50	7,45	3,46	7,1
25 Norte de Patillos No. 1	4,80	41,80	13,90	10,24	12,50	6,50	10,26	12,00	14,6
26. Norte de Patillos No. 2	2,80	32,40	7,80	2,68	34,00	6,00	14,32	5,50	7,14
27. Chipana	9,70	47,00	18,80	10,90	8,50	4,20	0,90	9,11	12,0
28. Chipana-cazon pequeño	5,00	40,90	11,40	4,50	26,80	1,60	9,60	11,10	12,10
29. Chipana 4 M. 50 tief	9,40	38,50	14,70	1,30	33,50	2,50	0,10	7,15	8,14
30. Pabellon de Pica gran cerro lado sur	11,00	47,50	12,50	9,30	9,80	3,30	6,60	9,50	11,16
31. Pabellon de Pica cerro	7,50	13,00	27,00	3,20	27,20	11,00	11,10	1,20	4,1
32. Pabello de Pica	12,50	47,50	11,00	10,50	15,00	2,80	0,70	14,25	16,6
33. Pabellon de Pica boca del infierno	3,70	48,10	16,20	10,20	5,50	2,50	13,80	12,05	13,19

Analysen von Peruguano.

Analysen Peruanischer Guanosorten, von Aug. Voelcker[1]. — Die vom Verfasser untersuchten nachstehenden 13 Guanosorten waren von Callao aus in versiegelten Büchsen nach England gelangt.[2]) Dieselben stammten von den Lagern in Pabillon de Pica, in Punta de Lobos und in Huanillos, und waren wie folgt bezeichnet:

Guano's von Pabillon de Pica.

1) Vom Lager zu La Cueva, 25 Fuss unter der Oberfläche entnommen.
2) „ „ „ San Lorenzo 15 „ „ „ „ „
3) „ „ „ La Barloventa, (weisser Guano), von der Oberfläche eines grossen neuen Lagers entnommen.
4) „ „ „ Cueva del Rinconada, von der Oberfläche eines wahrscheinlich mehr als 100 Fuss tiefen Lagers entnommen.
5) Ebendaher, 50 Fuss tiefer entnommen.

Guano's von Punta de Lobes.

1) Vom Lager daselbst 20 Fuss unter der Oberfläche entnommen.
2) Ebendaher 40 „ „ „ „ „
3) „ 8 „ „ „ „ „

Guano's von Huanillos.

Vom Lager daselbst: 1) 5 Fuss, 2) 10 Fuss, 3) 19 Fuss, 4) 13 Fuss und 5) 40 Fuss unter der Oberfläche entnommen.

Nach Thierry's Bericht sind die Quantitäten dieser Lager, welche südlich von Iquique liegen, wie folgt geschätzt worden:

	Tonnen
Huanillos	700,000
Punta de Lobos	1,601,000
Pabillon de Pica	5,000,000
	7,301,000

Die Analysen dieser Guano's ergaben nachstehende Zusammensetzung für dieselben:

Pabillon de Pica-Guano.

	1	2	3	4	5
Feuchtigkeit	3,20	5,45	4,13	9,23	6,70
Organische Substanz und Ammoniaksalze	46,17	49,40	59,01	41,32	55,10
Phosphorsaurer Kalk	25,51	27,01	21,82	23,80	24,55
Alkalische Salze	15,49	15,99	9,00	23,30	12,10
Sand	9,63	2,15	6,04	2,35	1,55
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	9,81	9,15	15,08	6,68	11,02
Phosphorsäure in den Alkalisalzen	1,81	1,70	1,68	0,67	3,48
Phosphorsäure im Ganzen	13,49	14,06	11,67	11,57	14,72

[1]) Journ. of the Royal Agric. Soc. of England. No. XX 2. Ser. Vol. X Part II 1874. S. a. Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissensch. Landw. 1874. **3.** 819.
[2]) Siehe vorigen Artikel.

Diese Guano's waren hellgelb und von feinpulveriger Beschaffenheit. No. 3 war noch heller als die übrigen, stammt jedenfalls von einem jüngeren Lager und ist an Güte dem alten Chincha-Guano gleich. Die anderen sind hinsichtlich ihrer Zusammensetzung dem Guanape-Guano ähnlich.

Punta de Lobos-Guano.

	1	2	3
Feuchtigkeit	14,53	14,06	4,79
Organische Substanz u. Ammoniaksalze	35,77	49,74	17,14
Phosphorsaurer Kalk	26,50	21,40	23,09
Alkalische Salze	20,35	13,45	27,04
Sand	2,85	1,35	27,94
	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	6,55	9,99	2,64
Phosphorsäure in den alkalischen Salzen	3,20	1,21	0,38
„ im Ganzen	15,34	11,01	10,95

Eigenthümlich ist die Beschaffenheit von No. 3, der durch seinen grossen Sandgehalt und niedrigen Gehalt an organischen Substanzen von den tiefer lagernden Guanoschichten abweicht.

Die 40′ tiefe Schicht enthält einen trocknen feinpulverigen Guano, der so wenig Sand und so viel Ammoniak enthält als der Guanape-Guano im Durchschnitt.

Huanillos-Guano.

	1	2	3	4	5
Feuchtigkeit	8,23	5,25	12,67	15,39	8,66
Organische Substanz und Ammoniaksalze . . .	46,46	41,90	34,83	34,21	47,09
Phosphorsaurer Kalk . .	22,45	30,21	33,20	24,71	24,20
Alkalische Salze . . .	19,22	16,73	15,69	23,09	16,65
Sand	3,64	5,91	3,61	2,60	3,40
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff . .	10,40	7,45	6,72	6,65	8,81
Phosphorsäure in den alkal. Salzen . . .	5,33	1,47	1,44	1,62	3,26
Phophorsäure im Ganzen	15,62	15,30	16,65	12,93	14,35

Auch diese Sorten waren hellgelb, trocken und von feinpulveriger Beschaffenheit

Die „alkalischen Salze“ bestehen aus Chlornatrium, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kali und Natron und mehr oder weniger Nitraten.

Die Bestimmung des Salpetersäuregehalts ergab nachstehende Zahlen:

Guano.	Salpetersäure pCt.
Pabillon de Pica No. 1	0,01
„ „ „ „ 2	0,61
„ „ „ „ 3	0,04
„ „ „ „ 4	0,90
„ „ „ „ 5	1,20

Guano.		Salpetersäure. pCt.
Punta de Lobes No.	1	3,40
„ „ „ „	2	3,50
„ „ „ „	3	0,29
Huanillos „	1	2,87
„ „	2	2,46
„ „	3	0,35
„ „	4	0,25
„ „	5	1,10

Das Vorkommen der Salpetersäure in diesen Lagerungen ist interessant, sowohl von praktischem als von theoretischem Gesichtspunkt aus, und dürfte einiges Licht auf die Bildung der grossen Natronsalpeterlager in Peru werfen.

Die gegenwärtig bekannten Guanolager von Peru[1]. Von P. Galvez (peruanischem Gesandten in London) wurde nachfolgende nach den im Auftrage der Regierung vorgenommenen Untersuchungen zusammengestellte Liste aller Orte dieses Reichs veröffentlicht, an welchen man Ablagerungen von Guano aufgefunden hat.

Liste der bekannten Guanolager von Peru.

1. Quebrada del Loa. — Ueberkleidungen oder oberflächliche Lager von Guano auf einem Berghügel.

2. Bahia del Chipana. — In den Umgebungen des Chipanagipfels sind ringsum starke Schichten von Guano ausgebreitet.

3. Puntay Bahia Chomache. — Diese Felsenklippen sind unbewohnt. Man findet auf ihnen nur vereinzelte Anhäufungen von Guano.

4. Islotes de los Pajaros. — Auf diesen Inseln, welche sehr häufig von Seevögeln und Seehunden besucht werden, kommen Ablagerungen von frischen Excrementen oder Guano blanco vor.

5. Punta de Lobos o blanca. — Hier giebt's sehr ansehnliche Lager von Guano, dessen Qualität mit der des Guano's von den erschöpften Chinchainseln nahe übereinstimmt.

6. Quebrada de Pica. — Guanolager an mehreren Orten.

7. Pabellon de Pica. — Trotz der starken Ausfuhr, welche für die einheimische Landwirthschaft stattgefunden, finden sich hier noch sehr ansehnliche Guanomassen.

8. Caleta de Pabellon. — Beschränkte Guanolager, aber sehr bequem zur Abfuhr gelegen.

9. Punta de Patache. — Ansehnliche Guanoanhäufungen an mehreren Stellen.

10. Islotes y Caletas de Patillos. — Schwache Guanoschichten.

11. Ensenada de Chiquinaha. — Die ganze Oberfläche ist mit Ablagerungen von ähnlicher Beschaffenheit wie der Lobosguano (Nr. 5) bei deckt, jedoch mit Kalksand überlagert.

12. Islotes Cololue. — Geringe Ablagerungen.

---

[1]) Chem. Ackersm. 1874. 162. Daselbst nach Le Cultivateure 1874 v. 30. Mai.

13. Caleta de Mejillones. — Sowohl auf den Klippenplateaux als an den niederen Stellen begegnet man schwächeren Guanoschichten.

14. La Capilla. — Weisse, wenig mächtige Anhäufungen von Guano.

15. Islad de la Viejas. — Enthält bedeutende Guanomengen.

16. Bahia de la Independencia. — Eine der mächtigsten Ablagerungen, bisher noch gar nicht angebrochen.

17. Isla é islote de Ballesta. — Oberfläche mit einem Ueberzuge von Guano versehen,

18. Isla blanca. — Im oberen Theile des Eilands Guanolager.

19. Isla Mashorca. — Enthält eine ansehnliche Menge von Guano.

20. Islas de Guanapé. — Inselchen mit bedeutenden Guanomengen, mit deren Abbaue man gegenwärtig beschäftigt ist.

21. Isla de Macabi. — Der südlichste Theil der Insel ist ganz mit Guano bedeckt, wogegen im nördlichen Theile nur vereinzelte Lager vorkommen.

22. Islas de Lobos de Afuera. — Auf ihnen sind überall Guanomassen von bedeutender Mächtigkeit angehäuft.

23. Islas de Lobos de Tierra. — Gleichfalls mit starken Guanolagern.

24. Islas de Chincha. — Diese drei Inselchen, welche gegen 30 Jahre den Bedarf des Handels deckten, enthalten nur noch Guano in kleinen Resten.

25—39. Cabo de Lobos, — Islote de Jesus, — Punta de Pescadores, — Punta de Atico, — Punta de Lobos, — Punta de San Nicolas, — Punta de Donna Maria, — Islote Zarate, — Isla de San Gallan, — Isla de Asia, — Isla Pachacamac, — Punta Solar, — Hormigas de Afuera, — Punta de Pancha, — Islotes Chiguilina. — Alle diese Inselchen und Riffe enthalten zwar etwas Guano, jedoch nur in spärlicher Menge.

40—45. Morro de Arica, — Punta de Chocalla, — Islote Bravo y Quitacalsones, — Islote de Carguin, — Isla Blanca, — Isla de Chao. — Enthalten geringere neuere Anhäufungen von Guano blanco.

Von diesen Ablagerungen sind im Jahre 1862 die der Lobos-, Macabi- und Guanapéinseln, sowie die in der Bai von Ferrol gelegenen, durch M. Davis ausgemessen worden; die Lager der übrigen unterliegen in diesem Augenblicke einer ähnlichen genauen Ausmessung. Die genaueste Ausmessung wird zwar bei der Unmöglichkeit, die Bodenconfiguration unter der Guanodecke, die Höhe der Felskämme, die Tiefe der Einsenkungen u. A. sicher zu erkennen, immer nur eine approximative Schätzung bleiben, es spricht aber für die grosse Vorsicht der mit diesem Geschäfte betrauten Ingenieure, dass ihre Schätzungen bis jetzt von der Wirklichkeit weit übertroffen worden sind. So folgerte M. Elias aus seinen im Jahre 1853 vorgenommenen Untersuchungen, dass die Restvorräthe der Chinchainseln den Export noch 8 Jahre befriedigen würden; in der That haben sie jedoch noch 18 Jahre den Bedarf gedeckt. So bestimmte M. Davis die Guanoablagerungen der Macabi- und Guanapéinseln zu 45 Mill. Centnern; von diesen sind seit dem Jahre 1870 gegen 29 Mill. Centner zum Export gelangt, der Augenschein lehrt aber, dass die Lager noch lange nicht bis

zur Hälfte erschöpft sind, sondern dass sie wahrscheinlicherweise das Doppelte der ursprünglichen Schätzung liefern werden.

Nach der „South Pacific Times" vom 14. April [1]) sind die Guanovorräthe wie folgt bestimmt worden:

auf Chipana zu	89,500	Cub.-Meter,
„ Huanilles zu	700,000	„
„ Punta de Lobos zu . .	1,601,000	„
„ Pabellon de Pica zu . .	5,000,000	„
„ Patache zu	125,000	„
„ Chanavoja zu	150,000	„
„ Patillos zu	16,000	„
zusammen zu	7,681,500	Cub.-Meter.

Im Mittel hat 1 Cub.-Meter 1 1/3 Ton (26,6 Ctr.) Gewicht ergeben; aber nur zu 1 Ton im Minimum veranschlagt, würden diese Lager ein Quantum von 7,680,500 Tons oder reichlich 153 Mill. Centnern repräsentiren.

Schwankungen der Zusammensetzung des Peruguano's innerhalb ein. Schiffsladung.

Ueber den Einfluss der Probenahme auf das Ergebniss der Analyse bei peruanischem Guano, von J. A. Barral [2]). — Die Dünger-Commission der Gesellschaft der Landwirthe in Frankreich beschäftigte sich mit der Lösung der Frage, in welchen Grenzen die Zusammensetzung des Guanos einer und derselben Schiffsladung, je nach der Art und Weise der Probenahme, schwanken kann. Die Probenahme geschah durch Raoul Duval aus einer Guano-Lieferung von 40000 Kilogrm., welche ihm die Agenten der Firma Dreyfus in Nantes und Saint-Nazaire besorgt hatten. Die 16 Proben dieser Lieferung, welche mit A. E. G. und M. gezeichnet waren, wurden vom Verf. untersucht. Das Ergebniss erhellt aus folgender Zusammenstellung:

	Probesendung von Dreyfus pCt.	Grober Antheil pCt.	Mittelfeiner Antheil pCt.	Feiner Antheil pCt.
Guano A.				
Wasser	27,53	29,50	28,20	28,56
Organische Stoffe und Ammoniaksalze .	35.71	41,02	36,86	35,42
Phosphorsäure	15,68	11,13	14,52	14,65
Kalk, Kali und andere lösl. Mineralstoffe	19,16	15,42	18,08	19,43
Unlösliche Mineralstoffe	1,92	2,88	2,34	1,94
Zusammen . .	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	9,45	13,23	10,88	10,45

[1]) Siehe Artikel S.11 u. 13.

[2]) Organ d. Ver. f. Rbzuck.-Ind. in Oestr.-Ung. 1874. 635. Das. n. Engineering II. No. 9. Siehe auch Journ. d'agric-prat. 1874. **3.** 287 und Agriculturchem. Ctrlbl. 1875. **4.** 9.

	Probe-sendung von Dreyfus pCt.	Grober Antheil pCt.	Mittel-feiner Antheil pCt.	Feiner Antheil pCt.
Guano E.				
Wasser	33,85	32,24	31,28	30,40
Organische Stoffe und Ammoniaksalze	27,19	36,44	33,36	31,76
Phosphorsäure	15,81	12,21	14,14	15,55
Kalk, Kali und andere lösl. Mineralstoffe	21,05	16,35	18,76	19,91
Unlösliche Mineralstoffe	2,10	2,76	2,46	2,38
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	9,14	11,80	9,50	9,32
Guano G.				
Wasser	36,40	32,58	34,75	31,84
Organische Stoffe und Ammoniaksalze	28,00	36,34	32,21	32,66
Phosphorsäure	14,52	12,22	13,24	14,27
Kalk, Kali und andere lösl. Mineralstoffe	19,00	16,82	17,48	18,95
Unlösliche Mineralstoffe	2,08	2,04	2,32	2,28
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	9,32	10,88	9,92	9,50
Guano M.				
Wasser	32,04	30,46	30,16	29,84
Organische Stoffe und Ammoniaksalze	39,74	39,64	38,64	38,36
Phosphorsäure	11,86	12,61	12,72	13,37
Kalk, Kali und andere lösl. Mineralstoffe	14,44	14,49	16,42	15,75
Unlösliche Mineralstoffe	1,92	2,80	2,16	2,68
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	11,56	11,04	11,38	11,22

Aus diesen analytischen Resultaten ergiebt sich im Mittel folgende Zusammensetzung jeder der vier Guano-Proben.

	Guano A.	Guano E.	Guano G.	Guano M.
Wasser	28,44	31,94	33,89	30,62
Organische Stoffe und Ammoniaksalze	37,24	32,19	32,30	39,09
Phosphorsäure	14,06	14,43	13,56	12,64
Kalk, Kali und andere lösl. Mineralstoffe	18,00	19,02	18,07	15,26
Unlösliche Mineralstoffe	2,26	2,42	2,18	2,39
Zusammen	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	11,00	9,94	9,90	11,30

Wenn man die Mittel der 4 Proben von Dreyfus, der 4 Proben der groben, mittleren und feinen Guano-Gattung vergleicht, so findet man folgende Resultate:

	Mittel der Probesendung von Dreyfus	Vergleichendes Mittel der groben Proben	Vergleichendes Mittel der mittleren Proben	Vergleichendes Mittel der feinen Proben	Hauptmittel
Wasser	32,45	31,19	31,10	30,16	31,22
Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	32,66	38,36	35,27	34,55	35,21
Phosphorsäure	14,47	12,06	13,66	14,46	13,67
Kalk, Kali u. a. lösl. Mineralstoffe .	18,42	15,77	17,65	18,51	17,59
Unlösliche Mineralstoffe	2,00	2,62	2,32	2,32	2,31
Zusammen . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt .	9,87	11,74	10,42	10,12	10,54

Mit Bezug auf den Stickstoffgehalt ergiebt sich aus diesen Ziffern Folgendes:

1) Die Proben von Dreyfus sind unter dem mittleren Gehalte aller anderen geblieben.

2) Die groben Partieen sind in dieser Beziehung merklich reicher als die übrigen.

Ausserdem differiren die Mittel sämmtlicher Analysen im Allgemeinen nur unbedeutend von jenem der 4 Analysen des mittelfeinen Antheils.

Es ergiebt sich ferner, dass die nicht pulverförmigen Theile des Guano, also die groben und klumpigen, den grössten Stickstoffgehalt besitzen, und dass die der ganzen Masse entnommenen mittelfeinen Muster den Stickstoffgehalt derselben mit ziemlicher Genauigkeit angeben.

Aufschliessen des Peruguano's.

Ueber die bei der Aufschliessung des Peruguano's sich vollziehenden Veränderungen äussert sich A. Stöckhardt etwa folgendermassen [1]): — Die Wirkungsweise der Schwefelsäure beim Aufschliessen des Peruguano's ist bei der complicirten Zusammensetzung desselben eine vielfältige. Sie besteht im Wesentlichen in Folgendem:

1) Umwandlung der vorhandenen Chlorverbindungen (Salmiak und Kochsalz) in schwefelsaure unter Entbindung von Salzsäure-Dämpfen. Nachweisslich beginnt die Aufschliessung des Guano's mit dieser Wirkung. Bei Gegenwart von kohlensaurem Ammoniak oder kohlensaurem Kalk gesellt sich dem entweichenden Salzsäuregas noch etwas Kohlensäure zu. In der letzten Periode der Gasentwicklung entbinden sich noch in Folge der zersetzenden Einwirkung der heissen Schwefelsäure auf die im Guano vorhandenen braunen humusähnlichen Substanzen und Oxalsäureverbindungen kleine Mengen von Kohlensäure und schwefliger Säure.

2) Umwandlung des harnsauren Ammoniaks in schwefelsaures Ammoniak und freie Harnsäure.

[1]) Chem. Ackersm. 1873. 37.

3) Partielle Zerlegung der Harnsäure unter Bildung von schwefelsaurem Ammoniak und Entwicklung von Kohlensäure und schwefliger Säure. (Schultzen und Filehne.) Das Guanin erfährt eine ähnliche Veränderung. (A. Vogel.)

4) Verminderung der löslichen Humusstoffe, wie die Probe der Lösungen der bez. Guano's anzeigt. In der Gesammtmenge dieser, in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht genauer zu bestimmenden, jedenfalls stickstoffreichen humusähnlichen Stoffe, (die wohl $^1/_4$ des Gesammtstickstoffs im Peruguano einschliessen), scheint die Schwefelsäure eine bemerkenswerthe Aenderung nicht zu bewirken, da der ihnen zukommende Stickstoff im rohen wie im aufgeschlossenen Peruguano gleich gross befunden worden ist. (A. Vogel).

5) Umsetzung des löslichen oxalsauren Ammoniaks und unlöslichen phosphorsauren Kalks in lösliches phosphorsaures Ammoniak und unlöslichen oxalsauren Kalk. Die Schwefelsäure bewirkt, dass diese Umsetzung in wenigen Stunden vor sich geht, während sie in dem blos mit Wasser angefeuchteten Guano Tage und Wochen braucht; es wird durch ihre Vermittlung alle Phosphorsäure in den löslichen Zustand übergeführt, welche überhaupt durch die vorhandene Oxalsäure löslich gemacht werden kann. (J. v. Liebig.)

6) Umwandlung des noch übrig gebliebenen unlöslichen phosphorsauren Kalks in löslichen.

Analysen von Guano-Krusten und Knollen.

Analysen von Krusten aus verschiedenen Guanosorten. Von C. Gilbert (Ref.) und Hugo Tzschucke[1]). — Die untersuchten Materialien waren folgende:

a. Baker-Guano-Krusten,
b. Knollen aus Guano von Jarvis-Island,
c. „ „ „ „ Enderberry-Island,
d. „ „ „ „ Starbuck-Island.

Die Bestimmung der Phosphorsäure geschah nach vorhergehendem Schmelzen des ursprünglichen Materials mit einem Gemisch aus 2 Thl. kohlensauren Natrons und 1 Thl. chlorsauren Kali's. Durch Einäschern, Abrauchen mit Salpetersäure und heftiges Glühen wurde eine Controle sämmtlicher flüchtigen Bestandtheile ausgeführt. (Glühverlust = Wasser + Organ. Substanz + Schwefelsäure + Kohlensäure.)

	In 100 Theilen:			
	a.	b.	c.	d.
Wasser, bei 100° flücht.	0,85	2,68	2,01	7,80
„ , „ 180° „	0,83	3,44	0,23	1,96
„ , basisches	4,00	2,84	0,91	—
Phosphorsäure	45,93	36,71	44,11	35,54
Schwefelsäure	2,60	9,52	1,49	1,39
Kohlensäure	—	—	0,44	2,09
Fluor	—	—	—	0,50
Kalk	42,22	40,42	46,74	45,42
Magnesia	1,06	0,58	3,02	0,71
Organische Substanz (a. d. Differenz)	2,51	3,81	1,05	4,80
	100,00	100,00	100,00	100,21

[1]) Fresenius, Ztschr. f. analyt. Chemie. 1873. **12.** 1.

Darnach ergeben sich folgende procent. Zusammensetzungen:

	a.	b.	c.	d.
Feuchtigkeit und Krystallwasser	1,68	6,12	2,24	9,76
Neutraler phosphorsaurer Kalk	60,44	42,90	13,76	—
Basisch phosphorsaurer Kalk	28,66	29,72	72,83	75,75
Basisch phosphorsaure Magnesia . . .	2,31	1,27	6,59	1,55
Kohlensaurer Kalk	—	—	1,00	4,75
Schwefelsaurer Kalk	4,40	16,18	2,53	2,36
Fluorcalcium	—	—	—	1,03
Organische Substanz	2,51	3,81	1,05	4,80
	100,00	100,00	100,00	100,00

Sardinischer Guano.

Analyse eines Guano von Sardinien. Von Angelo Pavesi und Ermenegildo Rotondi.[1] — Die aus der Provinz Cagliari kommende Guanosorte enthält nach den Verfassern:

Organische Substanzen	61,14
Sand und Thon	4,36
Phosphorsäure	5,02
Schwefelsäure	2,27
Chlor	0,30
Eisenoxyd und Thonerde	Spuren
Kalk	5,17
Magnesia	0,86
Natron	1,14
Kali	0,76
Wasser	18,77
	99,79
Stickstoff in Summa	5,722
„ „ Form von Ammoniak . . .	1,02

Fragerö-Guano.

J. Nessler veröffentlichte die von Felbermayer ausgeführte Analyse von 3 Proben Fragerö-Guano, nach welchen dieser enthält[2]):

	1	2	3
Wasser (incl. etwas Ammoniak) . . .	16,44	19,52	9,2
Organ. Substanzen u. Ammoniaksalze	29,33	25,34	16,9
Mineralstoffe	54,23	55,14	73,9
	100,00	100,00	100,00
In Wasser lösliche Phosphorsäure . .	1,2	3,0	0
In Wasser unlössl. „ .	8,31	6,95	11,1
Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen	5,21	4,53	1,95
„ „ organischer Verbindung . .	1,12	1,54	0,19

Jedenfalls sprechen diese Zahlen für die ungleiche Beschaffenheit dieses Guanos.

---

[1]) Relazione del Lavori eseguiti nel Laboratorio chimico della Stazione d Prova in Milano. Anno 1872—73. Milano 1874

[2]) Wochenbl des landw. Ver. in Baden. 1873. 274.

Denselben Guano untersuchten ferner C. Karmrodt[1]) und J. König[2]) mit folgendem Ergebniss:

	Karmrodt 1	Karmrodt 2	Karmrodt 3	König 4
Phosphorsäure . .	7,50	2,50	7,50	11,56
Schwefelsäure . .	16,52	5,75	8,47	11,45
Kohlensäure . .	0,29	9,51	2,17	4,35
Chlor	3,91	1,82	1,40	—
Kali	3,67	3,87	2,25	0,81
Natron	3,42	3,45	1,85	2,30
Kalk	19,11	19,05	15,95	25,38
Magnesia . . .	1,10	1,03	1,15	geringe M.
Eisenoxyd . . .	2,31	0,84	0,64	3,87
Sand etc. . . .	5,56	5,06	4,33	10,26
Mineralstoffe abzügl. der dem Chlor äqu. Sauerstoffmenge	62,52	52,47	45,39	
Verbrennl u. flüchtige Stoffe	19,96	30,18	38,96	
Feuchtigkeit	17,52	17,35	15,65	
	100,00	100,00	100,00	
Stickstoff	3,15	4,90	6,54	

In zwei anderen Proben fand Karmrodt 11,30 und 10,80 pCt. Phosphorsäure und 5,00 und bezw. 6,25 pCt. Stickstoff.

Die Analysen bestätigen die von Nessler gerügte Ungleichmässigkeit in der Beschaffenheit des Fragerö-Guanos.

Ueber den Ursprung und die Beschaffenheit dieses Materials äussert sich Karmrodt wie folgt:

„Dieser Guano soll sich nach Angaben Antwerpener Handelshäuser auf einer norwegischen Insel oder auf dem norwegischen Küstenlande vorfinden. Die Probe dieses Düngemittels ist von der Probe des Peruguano's wenig verschieden, es besitzt aber einen mehr fauligen und durchdringenden Geruch. Es ist nicht wahrscheinlich, dass der Fragerö-Guano von dem angegebenen Fundorte zu uns käme, dagegen sprechen namentlich die nennenswerthen Mengen seiner löslichen Bestandtheile. Wir halten den fraglichen Guano für ein Fabrikat aus thierischen Stoffen, vielleicht aus etwas Peruguano, Fischresten und sonstigen Abgängen, Alkalisalzen etc. zusammengemischt.

König (und vor ihm Andere [M. Märcker]) bezeichnet den Guano als ein Kunstproduct, vor dessen Ankauf zu warnen sei.

A. Petermann untersuchte ebenfalls 4 Proben Fragerö-Guano.[3]) Er fand in 100 Theilen:

	1	2	3	4
Stickstoff . . . . :	5,20	2,88	4,15	4,44
Phosphorsäure . . . . :	13,40	12,27	13,05	13,74
entspr. bas. phosphorsaurem Kalk :	29,25	26,79	28,49	30,00
Unlösliches (Sand etc.) . . . . :	8,48	17,85	15,11	13,88

[1]) Ztschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen. 1873. 38.

[2]) Landw. Ztg. f. Westfal u. Lippe. 1873. 45.

[3]) Agriculturchem. Centralbl. 1873. 4. 62.

Curaçao-Guano.

Nach einer Analyse von E. Peters[1]) hat Curaçao-Guano folgende Zusammensetzung:

Wasser	7,90	
Basisch phosphorsaurer Kalk	76,77	= Phosphorsäure 35,58
Phosphorsaures Eisenoxyd .	0,91	
Kohlensaurer Kalk . . .	5,82	
Alkalien	1,46	
Organische Substanzen . .	7,14	(Stickstoff 0,42)
	100,00	

Das wie oben bezeichnete Material stammt von der im Meerbusen von Maracaibo gelegenen Insel Little Curaçao, woselbst sich dasselbe in ausgedehnten Lagern findet, (Caraibisches Meer, etwa 13° n. Br. und 52,5° w. L. v. Ferro.) Der Curaçao-Guano gehört zu den ausgewaschenen Guanosorten, aus denen die löslichen stickstoffhaltigen Bestandtheile im Laufe der Zeit durch das Regenwasser fortgeführt sind. In seinem Aeusseren und in seiner chemischen Zusammensetzung ähnelt derselbe dem Bakerguano ungemein, mit dem er auch die Eigenschaft theilt, durch Behandlung mit Säuren leicht aufgeschlossen zu werden. Der Guano bildet eine lehmgraue erdige Masse, welche mit kleineren und grösseren leicht zerreiblichen Klumpen von gleicher oder etwas bräunlicher Färbung und geringen Mengen von Wurzelfasern untermischt ist.

Ueber denselben Guano berichteten F. Krocker[2]) dessen Berichte wir zur Ergänzung des Obigen Folgendes entnehmen u. C. Karmrodt.[3])

Die äussere Beschaffenheit ist derjenigen des Bakerguano sehr ähnlich; der Curaçao-Guano zeigt sich als leicht zertheilbare pulverige Masse, enthält zerreibliche gröbliche Stückchen, hier und da kleine Reste von mehr oder weniger zersetzten Korallen, wodurch sich auf eine der des Bakerguano ähnliche Bildung schliessen lässt. Unter dem Mikroskop zeigt das Pulver weisse und bräunliche abgerundete Körnchen und wenige einzelne Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Der Hauptbestandtheil ist basisch phosphorsaure Kalkerde mit einer geringen Menge kohlensaurer Kalkerde; Reaction: schwach alkalisch. Harnsäure ist nicht nachweisbar. Die geringe Menge Stickstoff ist theils in Form einer organischen Substanz, theils spurenweise in Form von Salpetersäure und Ammoniak vorhanden. Kali war spurenweise vorhanden.

Im lufttrocknen Zustand enthielt eine Probe davon:

	F. Krocker	C. Karmrodt
Wasser	7,300 pCt.	10,41
Phosphorsäure . . .	35,315 „	34,70
Kalk	42,764 „	35,93
Magnesia	1,725 „	2,95
Eisenoxyd	0,590 „	0,57
Chlornatrium	0,820 „	—
Schwefelsäure . . .	1,290 „	1,47
Kohlensäure	2,300 „	2,22

[1]) Wochenbl. d. landw. Ver. in Baden. 1873. 38.
[2]) Landw. Centralbl. f. Deutschl. 1873. 143. (Der Landwirth.)
[3]) Ztschr. d. landw. Ver. f. Rheinpr. 1873. 38.

	F. Krocker	C. Karmrodt
Kieselsäure	0,210. pCt.	1,84
Unlöslich	0,540 „	
Organische Substanz .	6,900 „	8,57
	99,754 „	100,00
Stickstoff	0,351 „	ca. 0,5

In der wässerigen Lösung ist eine geringe Menge Phosphorsäure, 0,032 pCt., Kalk 0,140, Magnesia 0,105, Chlornatrium 0,82 pCt., sowie etwas Schwefelsäure und Kohlensäure nachweisbar. Der Gehalt des lufttrocknen Curaçao-Guano an Phosphorsäure entspricht 77 pCt. bas. phosphorsaurem Kalk, wodurch derselbe ein ebenso beachtenswerthes Material für die Bereitung von Superphosphat bietet, wie dies beim Bakerguano der Fall ist.

Ein unter dem Namen **Monophosphoguano** nach Nantes gelangtes Düngemittel und **Proben von Koprosguano** untersuchte **J. Barral**[1]) mit nachstehendem Ergebniss:

	Monophosphoguano	Koprosguano 1	Koprosguano 2
Wasser	10,96 pCt.	14,80	11,80
Organische Substanz u. Ammoniaksalze	29,94 „	27,14	28,46
Lösliche Phosphorsäure	17,14 „	11,95	12,08
Unlösliche „	2,40 „	3,52	3,14
Kalk	23,00 „	30,29	28,12
Schwefelsäure u. a. lösl. Mineralstoffe	13,56 „	—	—
Sand etc.	3,00 „	—	—
	100,00 „	—	—
Stickstoff	2,67 „	2,56	2,27

Man hat hier jedenfalls keine Natur- sondern Kunstproducte vor sich.

Rückstände v. d. Fleischextract-Fabrication.

Fray-Bentos-Guano und Fray-Bentos-Knochenmehl. Von **Fr. Hulwa**[2]), **Krocker**[3]), **Ed. Peters**[4]), **P. Wagner**[5]) und **A. Petermann**[6]). — Die Abfälle bei der Fleischextract-Fabrication in Fray-Bentos (Uruguay), Fleisch- und Knochenmassen, kommen jetzt in Form eines handlichen trocknen Düngers in den Handel. Die durch Dämpfen entfetteten Knochen werden theils als solche, theils gemeinsam mit den scharf getrockneten Fleisch-, Blut- und Bindegewebsrückständen zu einem Pulver gestampft und gemahlen. Allein die Fabriken der **Liebig**'schen Fleischextract-Compagnie zu Fray-Bentos bringen von diesen Düngemitteln jetzt jährlich 2—2½ Millionen Kilo nach Europa. (**Hulwa.**)

Der **Fray-Bentos-Guano** stellt eine gelblich-weisse, pulverige trockne Masse von guanoähnlichem Geruch und saurer Reaction dar, enthält anscheinend präparirte zersetzte Fleischtheile etc. und feine Knochentheile.

---

[1]) Journ. d'agric. prat. 1874. 324. Agriculturchem. Centrlbl. 1874. **6.** 148 u. 317.

[2]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1873. **4.** 14. Das. a. d Landw. 1873. 189.

[3]) Ibid. 1874. **5.** 259. Ebendaher 1874. No. 11.

[4]) Ztschr. f. d. landw. Ver. im Grossh. Hessen 1874. 76. (Milchztg.)

[5]) Ber. d. Versuchsst. Darmstadt. 1874 11.

[6]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1374. **5.** 390, nach privater Mittheilung.

Das Fabrikat enthält zu geringem Theil den Stickstoff als Ammoniaksalz, sowie eine geringe Menge in Wasser löslicher Phosphorsäure.

Das Fray-Bentos-Knochenmehl ist ein sehr reines, fast weisses Knochenmehl, reagirt ebenfalls sauer. (Krocker.)

Die Zusammensetzung dieser Düngemittel wurde gefunden:

Fray-Bentos-Guano.

	Hulwa	Krocker	Peters	Wagner	Petermann[1])
Feuchtigkeit	7,66	7,450	7,59	—	9,46
Organische Substanzen	57,98	48,772	60,81	—	46,54
Mineralstoffe . . .	34,36	43,778	31,60	41,02	44,00
Phosphorsäure .	12,80	17,920	12,86	15,70	16,88
Schwefelsäure . .	—	0,266	—	—	0,17
Kohlensäure . . .	—	1,500	—	—	—
Chlor	—	0,024	—	—	—[2])
Kalk	—	22,340	—	—	20,60
Kali	—	0,128	—	—	0,47
Sand	3,78	1,600	2,36	—	3,03
Stickstoff . . .	7,52	6,207	7,28	6,21	5,36

Fray-Bentos-Knochenmehl.

	Hulwa	Krocker	Peters
Feuchtigkeit	4,83	4,60	4,70
Organische Substanzen	33,07	35,40	29,58
Mineralstoffe . . .	62,10	60,00	65,72
Phosphorsäure	25,77	24,064	25,43
Kohlensäure . .	—	3,379	—
Kalk	—	31,584	—
Sand	0,82	0,978	0,96
Stickstoff . .	3,85	3,675	3,90

Das Knochenmehl stimmt hiernach in seiner Zusammensetzung mit dem deutschen, aus den härteren Knochentheilen dargestellten und daher phosphorsäurereicheren Knochenmehl überein; der Guano besitzt einen ungefähr doppelt so hohen Stickstoffgehalt bei einem halb so hohen Gehalt an Phosphorsäure. Es ist anzunehmen, dass dieser sich vorzugsweise für stickstoffarme Böden und stickstoffbedürftige Gewächse (Cerealien) eignen wird.

Die leichte Zersetzbarkeit dürfte den Guano auch zur Frühjahrsdüngung qualificiren, wogegen bei der modernen Landwirthschaft, die einen raschen Umsatz des Betriebscapitals verlangt, das nicht aufgeschlossene Knochenmehl in unserem Klima nur noch zur Herbstbestellung eine lohnende Verwendung findet. (Peters.)

Bezüglich des Fray-Bentos-Guanos bleibt eine grössere Gleichmässigkeit in der Zusammensetzung sehr wünschenswerth, in dieser Beziehung entspricht das neu eingeführte Düngemittel den Anforderungen der Landwirthschaft nicht. (Ref.)

---

[1]) Bezeichnet: „Fleischrückstände von Fray-Bentos“, belgischer Handelsdünger.

[2]) Magnesia u. Chlor nicht bestimmt.

Phönix-Guano.

Die Phosphate der Phönixinseln, von A. Petermann.[1]) — Von dem auf den Phönix-Inseln im stillen Ocean entdeckten „Guano" gelangten durch das belgische Ministerium des Auswärtigen vier Proben nebst Bericht in die Hände des Verf. Der Bericht sagt:

„Sowohl der unter Wasser stehende Theil der Inseln, bis zu einer Tiefe von mindestens 14 Meter, als auch der Theil, welcher sich über den Meeresspiegel erhebt, ist wesentlich Korallenformation, welche Formation auf dem Gipfel einiger verloschener unterseeischer Vulkane ruht. Andererseits sind diese Inseln wie besäet mit Vertiefungen von verschiedener Tiefe und Ausdehnung, welche ehemals die Betten ebenso vieler Lachen bildeten. In diesen Vertiefungen befinden sich die Guanolager, bedeckt mit einer Lage Sand, Kies und zertrümmerten Korallen, oft von einer Höhe von 2 Metern. Die Mächtigkeit der Schichten schwankt zwischen 14 Cm. und 1,1 Meter. In den ältesten Lagern findet sich die pulverförmige Substanz auf festen phosphatischen Gesteinsmassen von grosser Mächtigkeit."

Die Analysen unter 1—3 repräsentiren die Zusammensetzung der Phosphatgesteine, während die Analyse unter 4 die Beschaffenheit eines von der Oberfläche jener Vertiefungen entnommenen Materials angiebt.

In 100 Theilen waren enthalten:

	1	2	3	4
Feuchtigkeit	1,19	1,19	2,08	2,39
Organische Substanz	2,03	5,22	3,97	10,60
Kalk	46,32	50,66	44,39	45,13
Magnesia	4,93	2,38	6,17	2,13
Kohlensäure	4,62	0,30	3,47	0,68
Phosphorsäure	41,03	37,62	38,69	37,28
Schwefelsäure	0,20	3,05	1,88	1,22
Sand	0,22	0,99	0,24	0,10
	100,54	101,41	100,89	99,52
Stickstoff	0,39	0,77	0,61	0,77

Ausserdem fanden sich Spuren von Eisen, Alkalien und Fluor. Der mittlere Gehalt der drei ersteren Proben an Phosphorsäure ist nahezu 39 pCt., entsprechend einem Gehalt an bas. phosphorsaurem Kalk von fast 85 pCt. Die Menge der organischen Substanz war so gering, dass die Proben 1 und 3 fast weiss erschienen und Probe 2 nur ganz schwach bräunlich gefärbt war. Die schwache Färbung beweist überdies die Abwesenheit von Eisenoxyd.

Der Guano der Phönixinseln gleicht demnach in seiner Zusammensetzung dem Bakerguano. Aber während der Letztere von immensen Quantitäten Jahrhunderte lang angehäufter Vogelexcremente herrührt, die ihrer Ammoniaksalze durch die Meeresfluthen (wohl mehr Regen?) beraubt sind, ist der Guano der Phönixinseln nur ein secundäres Product alter Guanolager. Der Anfang dieser Lager wurde höchst wahrscheinlich durch eine Unzahl in den Lachen gestorbener Fische gebildet, als dieselben sich mit den Inseln über den Meeresspiegel erhoben, und durch die Excremente

---

[1]) Agric.-Centrlbl. 1873. **3.** 203.

einer unzähligen Menge von Wasservögeln, die durch den Geruch der gestorbenen Fische angezogen wurden. Weiter äussert sich Verf.:

„Diese ungeheuren Lager von Auswürflingen von Vögel- und Fischüberresten sind der hundertjährigen Thätigkeit des mit Kohlensäure beladenen Regenwassers ausgesetzt gewesen. Dieses hat schliesslich den kohlensauren und den phosphorsauren Kalk und vor Allem die phosphorsauren Alkalien der Excremente gelöst; diese Lösung ist alsdann in die Korallenfelsen eingedrungen und diese sind dadurch in phosphorsauren Kalk umgewandelt worden. So ist also der Guano der Phönixinseln das Resultat einer doppelten Zersetzung, die durch die Wirkung der phosphorsauren Alkalisalze auf den kohlensauren Kalk hervorgebracht ward, indem sich unlöslicher phosphorsaurer Kalk und lösliche kohlensaure Alkalien bildeten."

Phosphatanalyse.

Die Zusammensetzung der Phosphate von Bellegarde im Departement de l'Ain. Von F. Bente[1]) und von A. Millot und F. Convert[2]). Die Behauptung, dass dieses am „Perte du Rhône bei Bellegarde gefundene Phosphat aus Koprolithen bestände, findet Bente durch die ihm zur Untersuchung übergebene Probe widerlegt. Er erkannte Bruchstücke von Ammoniten und Zweischalern. Gut erhaltene Exemplare von Inoceramus sulcatus (von v. Seebach bestimmt) berechtigen zu der Annahme, dass sich diese Ablagerung im Gault in der mittleren Kreide befindet.

Nach Convert's Mittheilung besteht der Gault dieser Gegend aus einer thonig-sandigen Schicht von 6—7 Mtr. Mächtigkeit und einer darunter liegenden Mergel- und Sandschicht von circa 75 Mtr. Mächtigkeit, welche weder Phosphate noch Fossilien enthält. Dagegen finden sich gegen die Mitte der thonig-sandigen Masse drei mit Fossilien erfüllte Schichten. Die oberste Schicht derselben ist von gelblich-grauer Farbe und hat eine Mächtigkeit von 0,8 Mtr., die zweite unmittelbar folgende hat 0,6 Mtr. Mächtigkeit und ist reich an Muscheln. Die dritte etwa 1—2 Mtr. tiefer liegende Schicht besteht aus mürben zerreiblichen Muscheln, ist nur 0,4 Mtr. stark.

Die chemischen Analysen des Phosphats ergaben nach den Verfassern nachfolgende procentische Zusammensetzung:

Phosphate von Bellegarde

nach F. Bente		nach A. Millot.	
Unlöslicher Rückstand	22,990	Wasser u. verbrennl. Substanz	1,10
Wasser	0,685	Phosphorsäure	21,68
Glühverlust	4,510	Kalk	36,00
Kohlensaurer Kalk	16,530	Magnesia	1,80
Phosphorsaurer Kalk*)	46,412	Kohlensäure**)	11,90
Eisenoxyd	2,138	Eisenoxydul	0,59
Thonerde	4,132	Eisenoxyd	1,96
Kali	1,380	Kieselsäure	15,16
Natron	0,658	Thon	8,40
Fluor	geringe M.	Nicht bestimmte Bestandtheile und Verlust	1,40

*) Phosphorsäure . . . . 21,26 % **) = 27 % kohlensaur. Kalk.

[1]) Journ. f. Landw. 1874. 534.
[2]) Journ. d'agric. prat. 1873. 405.

Wie ersichtlich, ergaben die Analysen bezüglich des Gehalts an Kalkphosphat und Eisenoxyd sehr übereinstimmende Zahlen; trotzdem sind die Urtheile der Verf. über die Verwendbarkeit des Phosphats zu Superphosphat ganz entgegengesetzte.

Convert betont, dass sich das Phosphat wegen seines geringen Gehalts an Eisenoxyd ganz besonders zur Bereitung von Superphosphaten eigne.

Bente hat ein Superphosphat aus dem Phosphat bereitet, das in seinem Gehalt an löslicher Phosphorsäure zurückging. Er berechnet die durch Bildung von Eisenphosphat unwirksam werdende Menge Phosphorsäure auf 3,83 %.

Bezüglich der letzteren Ansicht möchte zu entgegnen sein, dass man durch ein richtiges Verfahren des Aufschliessens das Löslichwerden des Eisenoxyd's und damit das Zurückgehen der löslichen Phosphorsäure vermeiden kann.

L. Grasser beschrieb und untersuchte schon früher (vor. Jahresb. 1. 206) anscheinend dasselbe Phosphat, fand dessen Gehalt aber zu 70 % bas. phosphorsauren Kalk.

Bordeaux-phosphat.

Aug. Voelcker[1]) theilt die Analyse einer Probe von Bordeaux-Phosphate mit, nach welcher dasselbe folgende Zusammensetzung hat:

Feuchtigkeit	3,28
Chemisch gebundenes Wasser	1,24
Phosphorsäure*)	33,72
Kalk	44,23
Eisenoxyd	2,66
Thonerde	6,42
Kohlensäure**)	3,26
Magnesia, Fluor und Verlust	1,74
Unlösliche Substanz (Kieselerde)	3,45
	100,00
*) Aequivalent dreibas. phosphorsaurem Kalk	73,61
**) „ kohlensaurem Kalk	7,40

Belgischer Phosphorit.

Ueber die Kalkphosphate von Ciply in Belgien, von Nivoit[2]). — Südlich von Mons, in geringer Entfernung von dieser Stadt, befindet sich ein Phosphatlager gänzlich in der oberen Partie der Kreide, also oberhalb derjenigen Schichten der Kreideformation, in welchen man bisher dieses schätzbare Material gefunden hat.

Die vier Schichten der Kreide, welche in den nördlichen Departement's Frankreichs Kalkphosphate führen, sind der Gault, die Gaize[3]), die glau-

---

[1]) Journ. of the Roy. Agricult. Societ. of Engl. 2 Ser. Vol. X. Part. I 1874. S. 283.

[2]) Compt. rend. 1874. **79.** 256.

[3]) Dieses durch einen hohen Gehalt an Kieselerdehydrat (bis 56 pCt.) merkwürdige Gestein entspricht seiner Stellung nach dem oberen Grünsand oder Pläner anderer Gegenden. Es ist ein schmutzigweisses, weiches, thonigsandiges, glaukonithaltiges Gestein, in welchem sehr harte und dichte Kieselconcretionen vorkommen, die ganz allmählich in die umgebende Masse verfliessen. (Naumann's Geogn. II 977.)

konitische und die weisse Kreide. In den entsprechenden geologischen Schichten des belgischen Hennegau (Hainaut) ist Phosphat in bemerkenswerther Menge nicht gefunden worden, sondern bis jetzt nur, wie erwähnt, in den oberen Schichten und zwar in dem Puddingstein von Ciply[1]). In diesem Conglomerat finden sich ausser Quarzgeröllen Stücken von erhärteter Kreide und von Fossilien, welche immer mit Kalkphosphat erfüllt sind.

Die Mächtigkeit des Puddingsteines ist wechselnd, im Mittel beträgt sie 0,6 Mtr. und erhebt sich selten bis zu 1,5 Mtr. Oft folgen sich zwei oder mehrere Schichten dieses Gesteins.

Die sorgfältig von dem Bindemittel getrennten Knollen ergaben bei der Analyse nachstehende Zusammensetzung:

Wasser, organische Substanz, Kohlensäure	25,55	
Sand und Thon	1,30	
Phosphorsäure	20,35	(= 44,07 bas. phosphors. Kalk)
Schwefelsäure	0,12	
Chlor	0,25	
Fluor	0,18	
Kalk	51,60	
Eisenoxyd	0,90	
	100,25	

Die organische Substanz ist stickstoffhaltig; Verf. fand einen Gehalt von 0,35 pCt. Stickstoff[2]). Zum Theil scheint der Stickstoff in Form von Ammonsalzen vorhanden zu sein. Beim Glühen der Substanz schwärzt sie sich und es ist ziemlich schwer, sie vollständig zu veraschen. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass das Eisenoxyd mit Phosphorsäure verbunden vorhanden ist.

Die bräunliche oder graue Kreide, auf welcher das phosphathaltige Conglomerat ruht, hat eine verschiedene Mächtigkeit, fehlt auch oft ganz. In der Umgebung von Ciply beträgt seine Mächtigkeit ungefähr 30 Mtr. Sie ist mit sehr kleinen braunen Körnern durchsät, welche man bisher für Glaukonit gehalten hat; sie sind aber nichts anderes als Kalkphosphat, gemischt mit Kalkcarbonat, und von einer analogen Constitution wie diejenige der Knollen im Puddingstein. Eine aus der mittleren Schicht dieser Kreide genommene Probe ergab die unten unter 1 aufgeführte Zusammensetzung.

Die Kalkphosphate aus der Umgegend von Mons sind ganz verschieden von denen, welche man in dem Grünsandstein und der Gaize der Ardennen gewinnt, nicht allein ihrem Aeussern, sondern auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach. Verf. führt zum Beleg des Gesagten die unter 2 mitgetheilte Analyse einer Phosphatknolle aus der Gegend von Grandprè an.

Dagegen zeigen sie eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit mit den grauweisslichen Knollen, welche nach Meugy auf dem Grund der weissen

---

[1]) Locales Conglomerat der Kreideformation.

[2]) Jedenfalls nicht auf die org. Substanz, sondern auf 100 des Phosphats zu beziehen, da eine besondere Bestimmung der org. Substanz nicht stattgefunden.

Kreide in den Ardennen bei Perthes, sowie im Dep. du Nord gefunden worden sind. Deren chemische Zusammensetzung folgt unter 3.

	1	2	3
Glühverlust (Kohlensäure, organ. Subst. u. Wasser)	31,00	8	25,10
Sand und Thon (bei 2 auch Glaukonit) . . .	2,10	42	1,65
Phosphorsäure*)	11,13	20	21,10
Kalk	54,00	27	50,89
Eisenoxyd	1,10	3	1,20
Nicht bestimmte Bestandtheile (Verlust) . . .	0,67	— Chlor	0,14
	100,00	100	100,08
*) = Basisch phosphorsaurem Kalk	24,3		46,96

Das Phosphat des Grünsandsteins (2) enthält wie ersichtlich wesentlich weniger Kohlensäure und beträchtlich mehr in Säure Unlösliches wie das Phosphat von Mons; es enthält auch noch Spuren von Fluor und Chlor, sowie ein wenig Stickstoff (2 – 3 Tausendstel). In dem Phosphat von Perthes wurde ebenfalls Fluor nachgewiesen, sowie ein Gehalt von 0,25 pCt. Stickstoff [1]).

Eine grosse Unannehmlichkeit zeigt das Phosphat von Ciply, das ist sein hoher Gehalt an kohlensaurem Kalk, der bei der Fabrication von Superphosphat daraus hinderlich sein wird.

Estre-madura-Phosphorit.

B. Niederstadt veröffentlichte Analysen von Estremadura-Phosphorit [2]), der in vier verschiedenen Ladungen nach Hamburg gekommen war. Die gefundene procentische Zusammensetzung ist folgende:

	1	2	3	4
Bas. phosphorsaurer Kalk . .	54,691	62,352	57,369	59,594
Bas. phosphorsaure Magnesia .	7,010	1,605	0,708	3,977
Kohlensaurer Kalk	8,065	13,688	7,385	13,327
Schwefelsaurer Kalk	1,200	2,440	1,599	0,858
Eisenoxyd	0,621	0,528	0,453	0,910
Thonerde	0,165	0,985	0,405	0,427
Fluorcalcium	1,520	1,204	1,822	0,983
Mangan	Spur	—	—	Spur
Kieselerde	25,720	16,412	29,428	19,164
Wasser	0,250	0,175	0,790	0,721
	99,242	99,389	99,959	99,961
Phosphorsäure	28,850	29,679	26,663	29,455

Verf. ist in dem Irrthum befangen, dass dieses Mineral erst seit zwei bis drei Jahren (also seit 1870 u. 71) auf den Markt zum Zweck der Superphosphatbereitung gebracht werde, während wir seine Anwendung zur Düngung seit mindestens 20 Jahren kennen.

---

[1]) Eine Analyse der Knollen von demselben Fundort, 1856 in l'Ecole des Mines in Paris ausgeführt, ergab nachstehende Zusammensetzung:

Kieselerde	4,80 pCt.
Eisenoxyd und Thonerde	3,20 „
Kohlensaurer Kalk	45,82 „
Phosphorsäure	46,13 „

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1874. **7.** 107.

Koprolith.

H. B. Yardley veröffentlichte die Analyse eines ihm in gemahlenem Zustande aus Jerusalem zugegangem Koprolithen[1]). Derselbe enthielt in 100 Theilen:

Wasser	9,41	
Schwefel	2,22	
Phosphorsäure	11,05	(entsprech. 24,12 bas. phosphors. Kalk)
Kohlensäure	2,33	(entsprech. 5,29 kohlens. Kalk)
Schwefelsäure	3,87	
Kalk	13,40	
Eisenoxyd	4,25	
Sand	53,30	
	99,83	

Verf. vermochte nicht zu entscheiden, ob der grosse Sandgehalt in dem Phosphatmehl ein ursprünglicher Bestandtheil des Koprolithen sei.

Nach Ausscheiden des Sandes und des Eisenoxyds würde allerdings ein doppelt so werthvolles Material verbleiben.

Die Analyse, sofern sie überhaupt Vertrauen verdient, bietet einige Eigenthümlichkeiten. Ein auffälliger Bestandtheil ist jedenfalls der wie es scheint im freien Zustande vorhandene Schwefel, ein Bestandtheil, der unseres Wissens bisher noch in keinem Koprolithen gefunden wurde; ebenso wenig sind Analysen mit solchem Schwefelsäuregehalt bekannt. Auffällig ist ferner der Mangel an Basen zur Bindung der Säuren, selbst wenn man sämmtliches Eisenoxyd an Phosphorsäure gebunden annimmt, reicht der vorhandene Kalk nicht aus, um den Rest Phosphorsäure, die Schwefelsäure und die Kohlensäure zu binden.

Böhmischer Phosphorit.

Phosphoritlager in Böhmen. Nach einem Bericht von S. Pick[2]) hat man in Böhmen, in Schwarzenthal bei Johannisbad, ein Phosphoritlager entdeckt von anscheinend grosser Mächtigkeit. Der dort gefundene Phosphorit enthält nach Meusel

Phosphorsauren Kalk	66,79	pCt.
Phosphorsaures Eisenoxyd	6,23	„
Manganhyperoxyd	4,83	„
Kohlensauren Kalk	8,54	„
Fluorcalcium	5,26	„
Kieselsäure (Sand)	5,46	„

Dieser Phosphorit hat den Vorzug, dass er sich leicht pulvern lässt.

Verbreitung der PO_5 im Jura.

Ueber die Verbreitung der Phosphorsäure im Jura, von Piccard[3]). — Der Verf. unterzog eine Reihe von Gesteinen des Jura von verschiedenem geologisch-mineralogischen Charakter einer Untersuchung namentlich hinsichtlich ihres Phosphorsäuregehalts.

Die unter A 1—5 angeführten Gesteine stammen von den Schambelen im Canton Aargau her, 3/4 Stunde oberhalb Brugg, 1/4 Stunde unterhalb Müllingen an der Reuss. In der Keuperformation der Schambelen kommen phosphorsäurehaltige Schichten vor, und zwar gehört die unter 1 angeführte einem mergeligen Schiefer mit vielen organischen Substanzen

---

[1]) Chem. Ctrlbl. 1874. 589. Agriculturchem. Ctrlbl. 1874. **6.** 318. Daselbst aus Chem. News 1874. **29.** 280.

[2]) Wien. landw. Ztg. 1874. 357.

[3]) Schweiz. landw. Ztschr. 1873. 96. Agriculturchem. Ctrlbl. 1873 **4.** 69.

an in Schichten von nur 1/2 Zoll Mächtigkeit; die unter 2—4 gehören einer hochgelben porösen zerreiblichen Dolomitmasse von 3—4″ Mächtigkeit an, reich an organischen Ueberresten (Fischschuppen, Zähnen, Knochen etc.), bekannt unter der Bezeichnung „Bonebed“. Die oberen mürben Partieen (unter 2) sind reicher an organischen Substanzen, Phosphorsäure und Eisen, als die unteren festeren (unter 3). Gestein unter 4 repräsentirt den Durchschnitt der Schicht. Probe 5 ist den oberen Partieen des Muschelkalkdolomits entnommen, welcher bis zu einer Tiefe von 8—10″ im Durchschnitt 1 pCt. Phosphorsäure enthält.

Die unter B 6 aufgeführte Analyse bezieht sich auf ein Material, das bei Morteau unweit der neuenburgischen Grenze im französischen Jura vorkommt und zu den unteren Etagen der Gaultformation gehört. Es kommt vor in einem 2—3 Mtr. mächtigen Sandlager in Form unregelmässiger faust- bis kopfgrosser Knollen, bestehend aus einem dichten Agglomerat von Muscheln, Ammoniten etc., äusserlich gelblich, innen schwarz; beim Zerbrechen verbreiten sie einen bituminösen Geruch. Die Analyse giebt die durchschnittliche Zusammensetzung einer etwa 10 Kilo betragenden Menge solcher Knollen; die reine sandfreie Knollenmasse enthält nicht weniger als 24 pCt. Phosphorsäure.

C 7. Der Analyse liegen zwei Koprolithen zu Grunde, welche, im Gegensatze zu den im Canton Schwyz vorkommenden schwarzen, langcylindrischen, durch kurze, breite, tannenzapfenartige Gestalt und hellgelbe Farbe sich auszeichneten.

D 8 betrifft ein Material von Kaisten bei Lauffenburg; es ist oberer Muschelkalkdolomit, der dort ein mächtiges Lager bildet und in dem wegen seines Reichthums an Petrefacten mehr Phosphorsäure vermuthet wurde, als sich wirklich darin fand.

Die Analysen ergaben:

	A					B	C	D
	1	2	3	4	5	6	7	8
Phosphorsäure	9,13	9,57	37,63	2,56	0,90	14,70	28,71	0,02
Kohlensäure	7,30	21,55	—	41,60	41,81	7,30	5,88	45,82
Kalk	19,37	30,31	—	35,40	37,40	27,28	52,57[1]	51,95
Magnesia	2,39	9,63	—	14,41	12,03	0,73		
Thonerde	5,60	3,75	—	1,00	1,05	2,12	2,04	1,28
Eisenoxyd	4,90	6,75	—	2,25	1,90	4,00		
Kieselerde	—	—	—	—		—	8,57	0,52
Wasser u. org. Subst.	7,90	6,91	—	1,43	1,11	4,87	2,23	0,41[2]
Sand und Thon	43,40	11,35	0,10	1,35	3,80	39,00	—	—

Phosphorit-Entstehung.[3]) — Der Geolog A. Favre in Genf veröffentlichte eine Zusammenstellung dessen, was von dem Vorkommen und der Bildung des Phosphorites bekannt ist. Er zählt zuerst die Fälle auf, in denen derselbe sich in marinen Schichten findet, wo er von den Resten der Thiere herrührt, die in denselben verwest und zum Theil versteinert worden sind. Es ist bekannt, dass in verschiedenen Gegenden einzelne Schichten, und zwar besonders in der Jura- und Kreideformation, gefunden worden sind, welche phosphorsauren Kalk in solcher Häufigkeit enthalten,

[1]) Kalk, Magnesia nebst ansehnlichen Mengen Schwefelsäure.
[2]) Wasser (ohne organische Substanz).
[3]) Landw. Centralbl. 1873. 496.

dass sie direct zu Dungstoff bearbeitet werden können. Das sogenannte bonebed (die „Schwäbische Cloake" Quenstedt's), dann gewisse Theile des Gault sind durch solche Vorkommen, die übrigens auch in älteren Formationen nicht fehlen, besonders ausgezeichnet; von neuen Meeresbildungen, welche um ihres Gehaltes an phosphorsaurem Kalk willen ausgebeutet werden, nennt Favre die Korallen der Antilleninsel Sombrero. In diesen Schichten sind besonders Knollen, welche man dann als „Koprolithen" bezeichnet, durch starken Phosphorsäure-Gehalt ausgezeichnet, aber dieselben bestehen oft einfach aus gerollten Schnecken- und Muschel-Versteinerungen, wie es denn eigenthümlich ist, dass die innere Ausfüllung der versteinerten Organismen durchschnittlich viel phosphathaltiger ist als die Schale selbst. Die Reste der vorweltlichen Schwämme, die in den Spongienschichten verschiedener Formationen so massig auftreten, bilden gleichfalls bedeutende Phosphorit-Lager. In Süsswasser-Ablagerungen kennt man nur ein einziges hervorragendes Phosphorit-Lager, nämlich das von Leiria in Portugal. Eine andere Bildungsstätte von Phosphorit sind Quellen gewesen; ihnen schreibt man die bekannten Lager von Belgien, Nassau und besonders einige im mittleren Frankreich zu. Im Departement Tarn und Garonne sind reichliche Phosphorit-Lager bis 35 Meter tief über einen Raum von 40 Kilomrt. Länge und 8 Kilomtr. Breite zerstreut; ihre Lagerung und ihre innere Beschaffenheit spricht für tuffartige Entstehung durch Quellenabsatz; sie enthalten zahlreiche Säugethierknochen, keine Meereskonchylien und sind theils in der eocenen Tertiär-, theils in jüngerer Zeit gebildet. Eine weitere eigenthümliche Art des Vorkommens von phosphorsaurem Kalk bilden die Thierreste aus jüngeren Epochen der Erdgeschichte, wie die Höhlen-Ausfüllungen, die Knochenbreccien, der Guano. Die meisten grösseren Phosphorit-Lager jeder Art werden erst seit Kurzem ausgebeutet und sind oft nur durch Zufall entdeckt worden, so dass kein Zweifel ist, dass aufmerksamere Untersuchungen noch manchen bisher unbekannten Reichthum der Art aufdecken werden.

Analyse von Büffelknochen.

Analyse von Büffelknochen, von J. W. Mallet.[1]) — Unter den zur Bereitung von Phosphatdüngern in den Handel kommenden Materialien befinden sich auch getrocknete und theilweise gebleichte Knochen des Büffels (Bison), welcher alljährlich in grosser Anzahl auf den Ebenen im Innern des amerikanischen Continents durch Indianer und Weisse getödtet wird. Viele dieser Knochen haben zweifelsohne lange Zeit gelegen, den Einflüssen der Witterung ausgesetzt. Der Verfasser erhielt vor einiger Zeit eine Probe solcher Knochen in zerkleinertem Zustande. Die einzelnen Stückchen waren von der Grösse einer Erbse im Maximum. Eine sorgfältig ausgeführte Analyse gab die folgenden Resultate, welche als ein kleiner Beitrag zur Kenntniss des Zustandes angesehen werden dürfen, welchen Knochen, die längere Zeit dem Einfluss der Atmosphäre ausgesetzt waren, zeigen. Es ergiebt sich hierbei, dass der Gehalt an stickstoffhaltiger organischer Substanz noch sehr hoch ist, trotz des brüchigen Zustandes der Hauptmasse der Knochen.

[1]) Agriculturchem. Centrlbl. 1874. 93. Daselbst nach Chemical News 1874. 30. Bd. No. 780 S. 211.

	Im ursprünglichen Zustande, wie die Knochen zur Analyse erhalten wurden.	Bei 105° C. getrocknet auf 100 Theile berechnet.
Fett (löslich in Aether)	0,721	0,788
Theilweise verändertes Osseïn etc.[1]	20,697	31,379
Phosphors. Kalk (dreibasisch) . .	49,437	54,058
Phosphors. Magnesia (dreibasisch) .	2,307	2,523
Fluorcalcium	0,438	0,479
Chlorcalcium[2]	0,124	0,136
Kohlensaurer Kalk[3]	7,545	8,250
Kalk[4]	0,715	0,782
Chlornatrium	0,114	0,125
Kalium (als Chlorid?)	Spur	Spur
Schwefelsaures Natron	Spur	Spur
Eisenoxyd	0,096	0,105
Mangan	Spur	Spur
Unlösl. Rückstand (Kieselsäure) . .	1,259	1,375
Wasser (bei 105° C. flüchtig)[5] . .	8,272	—
	99,724	100,000

Ueber einige Eigenschaften der Calciumphosphate, von E. Erlenmeyer.[6] — Ueber die merkwürdige Erscheinung des sogen. Zurückgehens der Phosphorsäure in den Superphosphaten bei längerem Aufbewahren hat Verf. eine ausgedehntere Arbeit unternommen, welche zum Zwecke hat, alle die Verbindungen, welche als Gemengtheile der Superphosphate beobachtet worden sind, beziehungsweise darin angenommen werden müssen, in chemisch reiner Form darzustellen und deren Zusammensetzung wie physikalische und chemische Eigenschaften zu prüfen.

Eigenschaften der Calciumphosphate.

1) Monocalciumphosphat. Dieses wurde schon im Jahre 1857 von dem Verf. dargestellt und beschrieben. Die Zusammensetzung des krystallisirten Salzes, welches er in gut ausgebildeten Tafeln von 1½ Cm. Seite erhielt, ergiebt sich aus der empirischen Formel $CaH_6P_2\Theta_9$. Als wahrscheinlichsten Ausdruck für die rationelle Zusammensetzung hält Verf. die folgende Formel: $(\Theta H)_4-P-\Theta Ca-\Theta-P\Theta(\Theta H)_2$. Die Krystalle verwittern bei 100° unter Abgabe eines Mol. Gew. Wasser. Der Rückstand nimmt aber an der Luft liegend das verlorene Wasser wieder auf und zeigt nach 3 bis 4 Tagen das ursprüngliche Gewicht, das sich in der Folge nicht mehr ändert. Den früheren Beschreibungen dieses Salzes entgegen hatte Verf. gefunden, dass es nicht hygroskopisch ist, sondern sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft vollkommen unverändert erhält. Birnbaum hat es aber wieder als hygroskopisch bezeichnet. Verf. hat sich indess von Neuem

[1]) Darin Stickstoff, und zwar in den Knochen im ursprünglichen Zustande 3,971 pCt., bei 105° C. getrocknet: 4,342 pCt.

[2]) Berechnet aus dem Chlorgehalt des im Wasser unlösl. Antheils.

[3]) Durch directe Bestimmung der Kohlensäure.

[4]) Berechnet aus dem Ueberschuss von Calcium, welcher sich, nach Abzug des in den oben angeführten Formen vorhandenen, ergab.

[5]) Die zur Analyse bestimmten Knochen wurden bei 29° C. und bei 746mm. Barometerstand abgewogen.

[6]) Chem. Centrlbl. 1873. 706. Das. nach der N. R. d. Pharmacie **22.** 476.

überzeugt, dass krystallisirtes Monocalciumphosphat, wenn ihm keine freie Phosphorsäure anhängt, an freier Luft in einem kleinen Laboratoriumsraume, in welchem den ganzen Tag wässerige Flüssigkeiten auf gewöhnlichen Wasserbädern abgedampft wurden, innerhalb 36 Tagen bei 11 Wägungen sein Gewicht nicht geändert hatte, während dasselbe Salz unter einer Glocke über Wasser bei derselben Temperatur wie oben in 10 Tagen um das 2,4fache seines Gewichtes zunahm und dann aus einer Flüssigkeit und einem festen Körper bestand. Es waren kaum 2 Tage nöthig, um die zerflossene Masse an freier Luft wieder vollkommen zu trocknen.

Bezüglich des Verhaltens zu Wasser hatte der Verf. früher gefunden, dass das krystallisirte Monocalciumphosphat beim Uebergiessen mit kaltem Wasser zum Theil zersetzt wird unter Abscheidung eines krystallinischen Niederschlages von der Zusammensetzung CaH_5PO_6 und Bildung freier Phosphorsäure, dass die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit beim Kochen einen neuen Niederschlag von der Zusammensetzung $CaHPO_4$ fallen lässt. Birnbaum giebt dagegen an, dass das Salz in kaltem Wasser vollständig löslich sei und dass die so entstandene Lösung bei gewissen Verhältnissen von Salz und Wasser sich erst beim Sieden zersetzt. Bei Wiederholung der Versuche über das Verhalten des krystallisirten Monocalciumphosphates zu Wasser fand Verf., dass das Salz immer Zersetzung erleidet, wenn man es mit weniger als der 100fachen Menge Wasser übergiesst. Bringt man aber eine kleine Quantität des Salzes rasch unter Schütteln mit der 100fachen Menge Wasser zusammen, so löst es sich in kurzer Zeit vollständig auf. Freilich wohl überzeugte sich der Verf. auch, dass der Niederschlag, welcher sich beim Uebergiessen des Monocalciumphosphates mit der zehnfachen Menge Wasser gebildet hatte, sich allmälig in der überstehenden Flüssigkeit auflöste und nach 3 Wochen (bei täglichem Schütteln) vollständig verschwunden war. War die vierzigfache Menge Wassers angewendet worden, so erfolgte die Lösung in einigen Tagen. Allein alle Flüssigkeiten, sowohl die, welche von dem entstandenen Niederschlage abfiltrirt waren, als auch die vollkommenen Lösungen, diejenige mit einbegriffen, welche auf 1 Thl. Salz 100 Thle. Wasser enthielt, schieden beim Kochen einen Niederschlag ab, während B. angiebt, dass eine Lösung von dem letzteren Verhältnisse ohne Fällung gekocht werden könnte. Ueber das Verhalten des Monocalciumphosphates zu Alkohol sind von Berzelius und Raewsky verschiedene Angaben gemacht worden, welche vermuthen lassen, dass der Alkohol allmälig zersetzend wirkt, aber das noch unzersetzte Monocalciumphosphat nicht auflöst. Verf. hat gefunden, dass beim Behandeln von krystallisirtem Monocalciumphosphat mit kaltem absoluten Alkohol nach 2 Tagen nur Phosphorsäure in Lösung gegangen war und der Rückstand ein Verhältniss von 6CaO zu $5{,}7P_2O_5$ enthielt. Als aber eine gewisse Menge Monocalciumphosphat mit dem 50fachen Gewichte absoluten Alkohols eine Stunde lang am Rückflusskühler gekocht worden war, hatte es sich vollkommen zersetzt in freie Phosphorsäure, welche der Alkohol vollständig gelöst hatte und in $CaHPO_4$, das sich niedergeschlagen hatte. Dasselbe Resultat wurde mit 30 Thln. absoluten Alkohols nach zweistünd. Kochen erhalten. Absoluter Aether lässt das reine Monocalciumphosphat ganz unverändert. Ein Salz,

welchem noch Mutterlauge anhängt, kann durch Schütteln mit Aether vollkommen gereinigt werden.

2) Dicalciumphosphat. Aus dem Obigen ist zu ersehen, dass sich zwei verschieden zusammengesetzte Dicalciumphosphate bilden, je nachdem man das Monocalciumphosphat mit kaltem oder siedendem Wasser, resp. siedendem Alkohol behandelt. Das erstere hat die Zusammensetzung CaH_5PO_6 und nach des Verf's Ansicht die Constitution, welche durch folgende Formel dargestellt ist: $P(\Theta H)_4—O—Ca—\Theta H$. Das letztere hat die Zusammensetzung $CaHPO_4$; seine Constitution findet ihren Ausdruck in der Formel $P\Theta(\Theta H){\Theta \atop \Theta}>Ca$. Ganz besonders interessant ist das erstere Salz; wenn man es bei 100^0 erhitzt, so verliert es so allmälig Wasser, dass ein 150stündiges Erhitzen nöthig ist, um es auf ein constantes Gewicht zu bringen. Wenn man es täglich 4 bis 5 Mal mit Wasser befeuchtet, so hat es schon nach 60 Stunden ein constantes Gewicht angenommen. Im trocknen Luftstrome bei 100^0 erhitzt, giebt es in 36 Stunden 2 Mol. Gew. Wasser ab. Mit Wasser gekocht, verliert es dieselbe Menge Wasser in einer halben Stunde. Nach 24stündigem Kochen am Rückflusskühler zeigte das Wasser nur eine sehr undeutliche saure Reaction, während Bädecker angiebt, dass man eine Lösung von saurem phosphorsauren Kalke bekomme, die Lackmus stark röthe. Nach einstündigem Kochen mit absolutem Alkohol am Rückflusskühler zeigte sich das Salz unverändert. Als es in einem zugeschmolzenen Rohre eine Stunde lang im Wasserbade erhitzt worden war, hatte es ungefähr $1\frac{1}{2}$ Mol. Gew. Wasser verloren, erst nach 75stündigem Erhitzen hatte es 2 Mol. Gew. abgegeben.

Knochendüngerzubereitung.

Knochenzubereitung zu Düngungszwecken[1]). Wenn es sich darum handelt, Knochen zu Düngungszwecken verwendbar zu machen, ohne sie auf einer Knochenmühle zerkleinern zu können, wie es in einer Wirthschaft wohl vorkommen kann, so wird man die Wirkung der chemischen und physikalischen Naturkräfte mit Vortheil in Anspruch nehmen. Unter den verschiedenen Methoden, die man zur Auflösung der Knochen verwendet, verdient vor Allem die Mischung mit Holzasche erwähnt zu werden. Abgesehen davon, dass jeder lästige Geruch und damit auch das Entweichen düngender Stoffe vermieden wird, geht die Auflösung rasch und vollkommen von Statten. Die Knochen bilden schliesslich ein ziemlich feines Pulver, welches in Vereinigung mit der Holzasche ein vorzügliches, an Phosphorsäure und Kali reiches Düngemittel abgiebt. Das Verfahren ist folgendes: Je nach dem Vorrathe an Knochen wird eine 3 bis 4 Fuss tiefe, beliebig lange Erdgrube ausgehoben, in welche nun in Schichten von beiläufig $\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit abwechselnd Holzasche und die ganzen unzerkleinerten Knochen eingelagert werden. Zu unterst und zu oberst kommt Holzasche und wird jede Lage derselben vollkommen mit Wasser gesättigt. In Zwischenräumen von beiläufig 3 Fuss werden dann Stangen bis auf den Grund des Haufens eingerammt; dieselben haben, ähnlich den Pfählen bei Composthaufen,denZweck, dem inGährung befindlichen Haufen die nöthige Feuchtigkeit zuführen zu können, indem man diesslben immer nach Verlauf von

1) Chemisch. Ctrlbl. 1874. 464.

8 bis 10 Tagen herausholt und in die Höhlung so viel Wasser eingiesst, als zur Sättigung der Holzasche nothwendig ist. Nach 8 Wochen wird der ganze Haufen umgestochen, die Holzasche und die bereits mürbe gewordenen Knochen vermischt und neuerdings der Gährung überlassen, wobei aber, wie früher, die nothwendige Feuchte zugeführt werden muss. Nach weiteren 3 Monaten, während welcher die Masse noch zwei bis drei Mal umgestochen wird, ist die Auflösung der Knochen vollendet und zwar so vollkommen, dass nur von den allerstärksten Schenkel- und Schädelknochen grössere Stücke übrig bleiben, die ausgeschieden und einem anderen Haufen zugesetzt werden.

Diese aus Russland zu uns gekommene Methode der Knochenauflösung sei hiermit allen Fachgenossen empfohlen. Die Wirkung derselben ist bei allen Feldfrüchten ganz ausserordentlich, so dass es scheint, als gingen die Salze der Knochen und der Asche Verbindungen ein, welche sehr löslich sind und die sofortige Aufnahme durch die Pflanzenwurzel ermöglichen.

Wo es an Holzasche mangelt, da wird man zum Pferdemiste seine Zuflucht nehmen müssen. In viereckige Erdgruben werden die Knochen, welche vorher einige Tage hindurch in Wasser gelegen haben, schichtenweise mit Pferdemist eingelagert und jede Schicht mit der vom Wässern der Knochen gewonnenen Lauge und mit Wasser reichlich begossen. Die Knochen werden in Schichten von 3 Zoll, der Pferdemist in Schichten von 12 Zoll eingelagert und die Grube dann mit einer starken Erddecke gut verschlossen. Nach 10 Monaten ist die Auflösung der Knochen ebenfalls beendet und kann deren Anwendung erfolgen.

Coignet's Dünger-bereitung.

Coignet's Verfahren zur Zubereitung thierischer Abfälle als Düngemittel, von Hervé Mangon.[1]) — Altes Leder, Horn und andere Materialien ähnlicher Art werden in einen Trockenraum gebracht, dessen Inhalt bis 20 Cubikmeter betragen kann. Derselbe ist aus Blech angefertigt und an seinem obern Theile mit einer zum Beschicken mit den erwähnten Materialien bestimmten Thür versehen, während unten an den Seiten befindliche Thüren zum Ausziehen oder Entleeren der getrockneten Producte dienen. Einige Decimeter über dem Boden der Trockenkammer ist ein aus Ziegelsteinen construirter durchbrochener Boden angebracht.

Der untere Theil der Trockenkammer communicirt mittelst eines weiten Blechrohres mit der Esse der Fabrik oder mit einem Saugventilator. Neben der Trockenkammer ist ein rechteckiger Ofen hergestellt, in welchem Coaks verbrannt werden und dessen Schornstein in den oberen Theil der Trockenkammer einmündet. Die heisse Luft und die Verbrennungsgase durchstreichen folglich die im Trockenraume vorhandenen Materialien in der Richtung von oben nach unten.

Nachdem die Trockenkammer gefüllt ist und ihre Thüren geschlossen und sorgfältig lutirt sind, setzt man den Ofen in Brand und öffnet die über dem Feuerraume angebrachten Thüren, um ein grosses Volum Luft, deren Temperatur nicht über 150° C. betragen darf, in die Kammer eintreten zu lassen. Wenn die ganze Masse der in der letzteren enthaltenen Materialien auf diese Temperatur erhitzt worden ist, so beschickt man den

---

[1]) Organ d. Ver. f. Rbzckr.-Industr. in Oestr.-Ungarn 1874. 32.

Ofen mit Coaks und schliesst sämmtliche Thüren, damit nur so viel Luft eintritt, als zur Verhinderung des Erlöschens des Ofens nöthig ist. Gleichzeitig leitet man einen Strahl von Wasserdampf in den Schornstein des Ofens; dieser Dampf mischt sich mit der verbrannten Luft und durchstreicht sonach den Trockenraum mit einer Temperatur von 150—160° C.

Nachdem diese Behandlung einige Stunden hindurch fortgesetzt worden ist, zeigen sich die in der Trockenkammer enthaltenen Materialien (Horn, altes Leder, Leimabfälle etc.) etwas aufgebläht und durch und durch ausgetrocknet; sie sind leicht zerreiblich geworden, ohne dass sie an ihren stickstoffhaltigen Bestandtheilen einen Verlust erlitten haben. Nachdem die Masse erkaltet ist, entfernt man sie aus dem Trockenraum; sie wird dann auf einem Kollergange fein gemahlen und hernach gesiebt, um etwa vorhandene fremde Körper abzuscheiden.

Coignet's Dünger.

A. Petermann[1]) hatte Gelegenheit eine Probe von in Belgien in den Handel gekommenen Coignet's Dünger zu untersuchen; er fand darin 55,75 pCt. organische Substanz (einschliesslich 6,73 pCt. Stickstoff) und 14,39 pCt. Phosphorsäure.

Phosphatgewinnung bei d. Knochenleim-Fabr.

Ueber Verwerthung der salzsauren Lösung (Maische) bei Bereitung des Knochenleims, von P. Wehle[2]). — Was bisher die so bequeme und vollständige Leimentziehung kostspielig machte, war die ungenügende Verwendbarkeit der zurückbleibenden Salzsäure-Lösung von Kalkphosphat.

Wird diese Lösung mit verdünnter Kalkmilch bis zur schwach alkalischen Reaction neutralisirt, so erhält man einen theils flockigen, theils gelatinösen Niederschlag, der nach geschehener Decantation und Lufttrocknung, seiner chemischen Zusammensetzung nach ein vorzügliches Knochenmehl-Surrogat giebt, dessen Werth jenen der aufgewandten Salzsäurekosten bei weitem übersteigt.

Ein solcher Niederschlag hatte folgende procentische Zusammensetzung:

Wasser	20,44 pCt.	
Organische Substanz . .	9,12 „	
Chlorcalcium	16,86 „	
Bas. phosphorsaurer Kalk .	52,09 „	(Phosphorsäure 24,0)
Silicate (Sand?) . . .	0,72 „	

Der etwaige (?) Stickstoffgehalt schwankt zwischen 2,1 und 2,4 pCt. Aus dieser Zusammensetzung ist ersichtlich, dass durch Auswaschen des Chlorcalciums und stärkeres Austrocknen der Gehalt an Werthbestandtheilen noch beträchtlich erhöht werden kann.

Zurückgehen der Superphosphate.

Untersuchungen über die als Düngemittel gebräuchlichen löslichen Phosphate, von A. Millot[3]).

Nach des Verfasser's Ansicht wird das sogenannte Zurückgehen der Superphosphate, das im Wesentlichen in der Bildung von neutralem (zweibas.) phosphorsaurem Kalk besteht, durch mehrere unterschiedbare Reactionen veranlasst: 1) durch Einwirkung freier Phosphorsäure auf noch unzersetzten

---

[1]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1874. **5.** 390.
[2]) Organ d. Vereins f. Rbzuck.-Ind in Oestr.-Ungarn. 1874. 750.
[3]) Compt. rend. 1874. **78.** 1134.

bas. (= dreibas.) phosphorsauren Kalk; 2) durch Einwirkung freier Phosphorsäure auf kohlensauren Kalk, welcher der Einwirkung der Schwefelsäure entgangen ist; 3) durch Zerfallen des sauren Kalkphosphats in neutral. phosphorsauren Kalk und freie Phosphorsäure.

Verf. unternahm eine Reihe von Versuchen über diese Fragen und operirte mit einem Kalkphosphat, das weder kohlensauren Kalk noch Sesquioxyde enthielt.

Bei Anwendung von 3 Aequiv. Schwefelsäure auf 1 Aequiv. Kalkphosphat erhielt Verf. eine teigige, völlig lösliche Masse, welche an der Luft nicht trocken wurde und ihre Zusammensetzung nicht änderte.

Bei ¡Anwendung von 2 Aequiv. Schwefelsäure auf 1 Aequiv. Kalkphosphat, unter Hinzufügen von soviel Wasser, dass eine allzugrosse Erhitzung vermieden wurde, erhielt Verf. ein Product, von dessen Gesammt-Phosphorsäure 96,63 pCt. löslich und 3,37 pCt. unlöslich waren; letztere war in Form von bas. phosphorsaurem Kalk (dreibas.) vorhanden. Diese Masse, an freier Luft bis zu constantem Gewicht getrocknet, enthielt in Procenten der Gesammtphosphorsäure 98,61 pCt. lösliche und 1,39 pCt. unlösliche Phosphorsäure. Das Trocknen bei 100° veränderte dieses Resultat nicht merklich. Das unlösliche Phosphat war unverändertes dreibas. Kalkphosphat. Die freie Phosphorsäure verminderte sich während des Trocknens, ohne jedoch ganz zu verschwinden.

Bei Anwendung von 1 Aequiv. Schwefelsäure enthielt das Product auf 100 Phosphorsäure: 48,717 lösliche und 52,283 unlösliche und zwar in Form von (dreibas.) bas. phosphorsaurem Kalk.

Nach dem Eintrocknen an der Luft enthielt dasselbe 44,66 lösliche und 55,34 unlösliche, nach dem Trocknen bei 100°: 43,50 lösliche und 56,50 unlösliche Phosphorsäure. Das Unlösliche ist ein Gemenge von zweibas. und dreibas. Kalkphosphat. Nach dem Trocknen ist keine freie Phosphorsäure mehr vorhanden.

Lässt man das getrocknete Product mit ein wenig Wasser in Berührung, so beginnt ein mit jedem Tag zunehmendes Zurückgehen der löslichen Phosphorsäure, indem der dreibas. phosphorsaure Kalk durch den in Lösung befindlichen sauren phosphorsauren Kalk langsam angegriffen wird und sich krystallinisches zweibas. Kalkphosphat bildet.

Die hier zuletzt beschriebene Art des Zurückgehens der anfänglich löslichen Phosphorsäure fällt mit keiner der oben unter 1—3 angeführten Arten zusammen, es giebt demnach eine 4. Art.

Verschiedener Gehalt der Klümpchen und des Pulvers eines Superphosphats an l. PO_5.

Ueber den verschiedenen Gehalt der Klümpchen und feinpulverigen Theile der käuflichen Superphosphate an in Wasser löslicher Phosphorsäure führten M. Märcker und Abesser den analytischen Nachweis[1]). — Zur Analyse wurden die Proben von 9 Superphosphaten durch ein Sieb von 1 Millimeter Maschenweite in einen groben und in einen feinen Theil gesondert, zur Feststellung des Gesammtgehaltes wurde eine sorgfältig genommene Durchschnittsprobe analysirt. Die Untersuchung ergab folgende Differenzen:

[1]) Ztschr. d. landw. Ctrlver. d. Prov. Sachsen. 1874. 12.

im feinen Theil mehr (+), weniger (—) als im groben:

1) Baker-Guano-Superphosphat . . .	+ 2,36	pCt.
2) „ „ „ . . .	+ 2,69	„
3) Mejillones- „ . . .	+ 2,83	„
4) Baker-Guano- „ . . .	+ 2,50	„
5) Aufgeschlossener Guano	+ 0,54	„
6) Aufgeschlossene Knochenkohle . .	+ 1,29	„
7) Baker-Guano-Superphosphat (frisch) .	— 4,34	„
8) Estremadura- „ . . .	— 2,69	„
9) Knochenasche- „ . . .	— 3,02	„

Hiernach sind Differenzen, welche bei Theilung einer sorgfältig entnommenen Durchschnittsprobe entstehen können, leicht erklärlich. Wenn z. B. bei Theilung einer Probe in dem einen Theil grössere Mengen des gröberen resp. feineren gelangen, als in den anderen, so muss der Gehalt der getheilten Proben differiren.

Märcker zieht aus den gemachten Beobachtungen den Schluss: „Bei der Probenahme zur Untersuchung ist wegen des Unterschiedes der Zusammensetzung des feineren und gröberen Antheils die grösste Sorgfalt zu beobachten, es ist nothwendig, die Probe, welche zur chemischen Untersuchung einem Laboratorium übermittelt wird, so vorzubereiten und zu zerkleinern, dass die sichere Garantie einer gleichmässigen Mischung von groben und feinen Theilen vorliegt."

Analytisches der PO_5-Bestimmung.

Ueber die Methoden zur Bestimmung der löslichen Phosphorsäure in Superphosphaten, von M. Fleischer und K. Müller (Ref.)[1]. — Als Ergebniss der von den Verf. ausgeführten hierauf bezüglichen Untersuchungen ist aufzuführen (Näheres aus dem Original zu ersehen):

a. bezüglich der gewichtsanalytischen Bestimmung der Phosphorsäure:

Die Bestimmung mittelst der aus schwefelsaurer Magnesia bereiteten Mixtur ergiebt bei genauester Befolgung der von Fresenius gegebenen Vorschriften genaue Resultate.

Einfacher und sicherer ist die Anwendung der Chlormagnesium-Mixtur (Finkener).

b. bezüglich der Extractionsmethoden:

Die in Untersuchung gezogenen Extractionsverfahren waren folgende: A. Extraction durch einfaches Uebergiessen im Literkolben mit 1 Liter Wasser, Filtration nach 1, 3, 24 Stunden. B. Extraction durch Zerreiben unter Wasser und sofortiges Auffüllen auf 1000 CC., Filtration nach ½, 3, 24 Stunden. C. Extraction nach dem auf der Wanderversammlung zu Dresden vereinbarten (wohl nirgends befolgten) Verfahren (Absondern der sofort löslichen Bestandtheile von den schwerlöslichen, um eine mögliche Nachwirkung freier Schwefelsäure auf nicht aufgeschlossenes Phosphat zu verhindern). D. Extraction nach Fresenius. Auslaugen auf dem Filter.

Die in Untersuchung gezogenen Extractionsmethoden sind sämmtlich als gleichwerthig zu bezeichnen.

---

[1]) Journ. f. Landw. 1874. 96.

Die Zeit der Extraction mit Wasser kann auf eine kurze Dauer beschränkt werden.

c. bezüglich der Titrestellung der Uranlösung,

Bei Gegenwart von Kalksalzen wird weniger Uran gebraucht, als der in der Lösung enthaltenen Phosphorsäure entspricht. Der Titre der Uranlösung fällt demnach höher aus als bei Abwesenheit von Kalksalzen.

Der Effect der verschiedenen Kalksalze (Chlorcalcium, salpetersaurer, essigsaurer und schwefelsaurer Kalk) ist zwar nicht ganz gleich, doch sind die Abweichungen nicht bedeutend; der des sauren phosphorsauren Kalks hält sich ungefähr in der Mitte.

Es ist richtiger, bei der Titrestellung der Uranlösung sich ganz den Verhältnissen, welche bei der maassanalytischen Bestimmung der Phosphorsäure in Superphosphaten vorliegen, anzupassen und nicht mehr eine Lösung von phosphorsaurem Natron, sondern eine solche von Superphosphat anzuwenden.

Analytisches der PO_5-Bestimmung.

Ueber die Methoden der Phosphorsäure-Bestimmung, von M. Märcker (Ref.), O. Abesser und W. Jani. — Nach den Untersuchungen der Verf. ist der zweckmässigste und zur Erhaltung genauer Resultate richtigste Gang folgender:

a. bezüglich der gewichtsanalytischen Bestimmung der Phosphorsäure:

1) Zum Ausfüllen mit molybdänsaurem Ammon verwende man jedenfalls nicht über 0,2 Grm. Phosphorsäure (0,1—0,2 Grm.); die Concentration der Phosphorsäure-Lösung wird am zweckmässigsten so eingerichtet, dass obige Menge in 50—100 Cc. enthalten ist.

2) Die Molybdänlösung bereite man nach Fresenius, indem man 150 Grm. molybdänsaures Ammon in 1 Liter Wasser löst und diese Lösung in 1 Liter reine Salpetersäure giesst.

3) Von dieser Lösung setze man so viel zu, dass auf ein Theil Phosphorsäure ungefähr 50 Theile Molybdänsäure kommen.

4) Ein grösserer Ueberschuss von Molybdänsäure ist zu vermeiden.

5) Vier- bis sechsstündiges Digeriren bei 50° C. ist ausreichend.

6) Der gelbe Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammon wird kalt abfiltrirt, mit einer Mischung von molybdäns. Ammon-Lösung und Wasser (1 : 1 bis 1 : 3) ausgewaschen.

7) Der Niederschlag wird auf dem Filter mit möglichst wenig warmem verdünntem Ammoniak (1 Amm. + 3 Wasser) gelöst.

8) Der Ammoniaküberschuss im Filtrat wird durch Salzsäure nahezu neutralisirt.

9) Die Flüssigkeit lasse man vor dem Zusatz der Magnesia-Mixtur abkühlen, da in der Wärme unter Umständen basische Magnesiasalze ausfallen und das Gewicht des phosphorsauren Ammon-Magnesiums vermehren.

10) Das Ausfällen der Phosphorsäure geschieht mit einer aus 110 kryst. Chlormagnesium, 140 Salmiak, 700 Ammoniakflüssigkeit und 1300 Wasser bereiteten Mischung.

---

[1]) Fresenius, Ztschr. f. analyt. Chemie 1873. **12.** 239.

11) Zum Ausfüllen von je 0,1 Grm. Phosphorsäure setze man von dieser Mixtur 10 CC. hinzu.

12) Nach dem Zusatze der Magnesia-Mixtur versetze man mit $^1/_3$ Volumen conc. Ammoniakflüssigkeit, aber so, dass das Volumen der Flüssigkeit zusammen nicht 100—110 CC. übersteigt.

13) Man filtrire nach 3—4 Stunden.

14) Man wasche den Niederschlag auf dem Filter mit verdünntem Ammoniak (3 Wasser + 1 Amm.) aus, bis die Chlorreaction im Filtrat eben verschwindet.

15) Eine Correction für das in 110 CC. gelöst gebliebene phosphorsaure Ammon-Magnesium anzubringen, ist nicht zulässig.

16) Das Glühen des Niederschlags findet schliesslich im Gebläse statt.

b. bezüglich der maassanalytischen Bestimmung der Phosphorsäure in Superphosphaten:

1) 20 Grm. des Superphosphats werden in einer Reibschale mit Wasser übergossen, die zusammengeballten Klümpchen ohne starkes Aufdrücken zertheilt, in eine Literflasche gespült, diese bis zur Marke mit Wasser gefüllt, mit einem Stöpsel verschlossen, einige Minuten heftig umgeschüttelt und alsbald abfiltrirt. (Lahnphosphorit-Superphosphate müssen ausgelaugt werden.)

2) Bei Gegenwart von Eisenphosphat versetze man 200 CC. des Filtrats vom Superphosphat mit 50 CC. einer Lösung, welche per Liter 100 Grm. krystallisirtes essigsaures Natron und 100 CC. Acetum concentratum enthält. Von dem entstehenden Niederschlage filtrire man ab, wasche denselben nicht mehr als 3—4 mal mit siedendem Wasser aus, glühe denselben und ziehe 0,47 desselben als Phosphorsäure in Rechnung.

Tritt ein Niederschlag von phosphorsaurem Eisen nicht ein, so werden 50 CC. direct unter Zusatz von 10 CC. der Mischung von essigsaurem Natrium und Essigsäure mit Uranlösung titrirt.

3) Die Titrestellung der Uranlösung geschieht nicht gegen phosphorsaures Natrium, sondern gegen saures phosphorsaures Calcium, unter Verhältnissen, welche denjenigen in den Superphosphat-Lösungen möglichst annähernd gleich sind. Zur Titrestellung selbst werden 50 CC. der Phosphorsäurelösung mit 10 CC. essigsauren Natriums versetzt und Uranlösung zugelassen, sodann aufgekocht und in einem herausgenommenen Tropfen auf einer Porcellanplatte die Reaction mit Blutlaugensalz ausgeführt.

4) Die Endreaction erhält man am schärfsten und sichersten, wenn man gepulvertes Blutlaugensalz anwendet. Aeltere Lösung desselben ist unbrauchbar.

5) In der Superphosphat-Lösung geschieht die Bestimmung der Phosphorsäure genau wie bei der Titrestellung. Bei hochprocentigen Superphosphaten verdünnt man entsprechend.

Analytisches. Phosphorsäure-Bestimmung.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure im Baker-Guano und ähnlichen Rohstoffen, von C. Gilbert[1]. — Es ist fast allgemein üblich, die Phosphorsäure in einer sauren Lösung der eingeäscherten und mehr oder weniger stark geglühten Substanz zu bestimmen. Der neutrale

[1]) Fresenius, Ztschr. f. analyt. Chemie 1873. **12.** 1.

phosphorsaure Kalk geht aber beim Glühen bekanntlich in Pyrophosphat über, welches beim Lösen in Säure nur unvollständig in Orthophosphat (derjenige Zustand der Phosphorsäure, welcher allein deren richtige Bestimmung gestattet) übergeführt wird. Hierdurch werden die Bestimmungen um so fehlerhafter, je mehr beim Einäschern Gelegenheit zur Pyrophosphatbildung vorhanden war. Dieser Fehler ist am grössten beim Titriren mit Uranlösung. Da nun viele Rohguano's die Phosphorsäure in Form neutralen phosphorsauren Kalks enthalten, so ist bei diesen die Anwendung der Bunsen'schen exacten Bestimmungsmethode nothwendig, nach welcher die zu untersuchende Substanz mit dem 4fachen Gewicht eines gepulverten Gemisches von 2 Thl. trocknen kohlensauren und 1 Thl. chlorsauren Kali's geglüht und erst darauf in Säure gelöst wird.

Compostirung u. Wirkung des Lahnphosphorits.

Der Phosphorit von Nassau und seine Verwendung in der Landwirthschaft, von E. Heiden[1]). — Die Wirksamkeit der gemahlenen Phosphorite nach ihrer Behandlüng mit zersetzenden Substanzen lässt sich durch die chemische Analyse nur schwierig feststellen. Verf. wählte daher zur Feststellung des Werthes des Phosphoritmehls, nachdem dasselbe längere Zeit compostirt worden, den Weg vergleichender Felddüngungsversuche.

Ein Phosphoritmehl mit 31,8 pCt. Calciumphosphat wurde auf folgende Weise compostirt:

1) 10 Ctnr. Phosphorit, 10 Ctnr. Jauche und 36 Ctnr. Erde,
2) 10 „ „ 20 „ „ „ 36 „ „
3) 10 „ „ 10 „ Stallmist „ 36 „ „

Die Anlage der Composthaufen geschah am 30. Mai 1870. Obwohl die Menge der verwendeten Erde ihrer wasserhaltenden Kraft nach hinreichend sein musste, um 10 Ctnr. Jauche in sich aufzunehmen, konnte dieselbe dennoch nicht auf einmal, sondern erst nach und nach, bei Haufen 1 zuletzt am 10. Juni, gegeben werden. Haufen 2 erhielt zunächst und gleichmässig wie bei 1 nur 10 Ctnr. Jauche. Die schichtenweise gegebenen Materialien blieben bis Ende Juli liegen und wurden erst dann durch zweimaliges Umschaufeln gleichmässig gemischt. Die Composthaufen wurden nach ihrer Vollendung mit einem mit thoniger Erde ausgeschlagenen Graben umgeben. Haufen 2 erhielt erst nach dem Umarbeiten die noch fehlenden 10 Ctnr., jedoch nicht auf einmal, sondern, da das Aufsaugen sehr langsam ging und es sehr viel regnete, ganz allmälig, so dass die letzte Menge erst am 3. October zugegeben werden konnte. Während Haufen 1 und 3 mit einer Schicht reiner Erde (einem Theil der 36 Ctnr.) bedeckt war, musste Haufen 2 diese Decke so lange entbehren.

Während des Winters blieben die Composthaufen liegen und wurden dann im Jahre 1871 dreimal, im März, im Juli und im August, gründlich umgearbeitet. Dieser so zubereitete Compost wurde im Herbst 1871 zur Düngung von 3 nahezu gleichen und etwa 0,55 Hectare grossen Parzellen eines Feldstückes verwendet, das im Jahre

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachs. 1873. 61.

1871 Klee und Raygras
1870 Gerste (mit Kalkdüngung)
1869 Kartoffeln (mit Stallmistdüngung)

getragen hatte und nunmehr mit Winterroggen bestellt wurde. Zum Vergleiche der Wirkung der Composthaufen musste der Rest desselben Feldes dienen, der zum Theil mit Stallmist, zum Theil mit Knochenmehl und Ammoniaksuperphosphat (8 Ctnr. Knochenmehl + 3 Cntr. Ammoniaksuperphosphat mit 9 pCt. Stickstoff und 9 pCt. löslicher Phosphorsäure pro $2^1/_2$ Acker sächs.) gedüngt war, dienen.

Bei dem Ausstreuen des Compostes, dem ein sorgfältiges Sieben und Mischen vorausging, wurden auch Proben behufs der Analyse gezogen.

Die Analysen der Composterden, ausgeführt von Güntz, ergaben die folgenden Resultate:

In 100 Thl. der trocknen Substanz waren enthalten:

Compost	1	2	3
Organische Substanz	2,625	3,384	5,329
Eisenoxyd und Thonerde	8,164	6,665	9,500
Kalkerde	3,229	3,007	3,326
Magnesia	0,363	0,500	0,428
Kali	0,572	0,720	0,583
Natron	0,247	0,570	0,386
Phosphorsäure	3,459	3,019	4,510
Schwefelsäure	0,095	0,124	0,161
Kieselsäure	1,660	0,948	3,432
Thon und Sand	78,697	80,404	70,193
Chlor, Kohlensäure, Verlust	0,889	0,659	2,152
	100,000	100,000	100,000
Stickstoff	0,077	0,106	0,270
Lösliche Phosphorsäure	0,066	0,076	0,101

Verf. ist zur Annahme geneigt, dass der Haufen 2 durch die anhaltenden Regen, welche während der Zeit, wo derselbe noch unbedeckt war, fielen, Verluste erlitten habe, die auch an der Ernte sich zu erkennen gäben.

Die Wirkung nun des auf mitgetheilte Weise behandelten Phosphoritmehls spricht sich in nachstehenden Ernteresultaten, pro Hectar berechnet, aus

	1 500 Kl. Phosphorit 500 Kl. Jauche	2 500 Kl. Phosphorit 1000 Kl. Jauche	3 500 Kl. Phosphorit 500 Kl. Stallmist	4 Rest des Feldes	
Stroh, Spreu u. Ueberkehr	4901,07	4538,23	4972,08	?	Klgrm.
Körner	2512,20	2575,71	2708,26	2087,9	„

Aus den Resultaten geht die durchaus günstige Wirkung des compostirten Phosphorits hervor. Um dieselbe noch mehr hervorzuheben, giebt Verf. die Roggenerträge desselben Gutes und desselben Jahres auf anderen Schlägen wie folgt an:

Düngung pro Acker sächsisch	Ertrag an Körnern pro Hectar
a. $1^1/_4$ Ctnr. Ammoniak-Superphosphat $2^1/_4$ „ Knochenmehl	. . . 1650,6 Klgrm.
b. $1^1/_2$ „ Ammoniak-Superphosphat 3 „ Knochenmehl	. . . 1079,2 „
c. 1 „ Ammoniak-Superphosphat 2 „ Knochenmehl	. . . 2166,6 „
d. ebenso gedüngt	2231,6 „

Diese Angaben zeigen, dass der Ertrag von den Versuchs-Parcellen der höchste war, welcher in diesem Jahre überhaupt pro Acker in dortiger Wirthschaft (Pommritz) erzielt worden ist.

Fehlt nun auch zum vollen Vergleiche der Wirkung der compostirten Phosphorite ein ungedüngtes Stück, so lassen doch die angeführten Zahlen mit Sicherheit erkennen, dass der durch Compostirung aufgeschlossene Phosphorit eine durchaus günstige Wirkung ausgeübt hat.

Aus diesen Versuchen folgert Verf.:

1) dass der Phosphorit durch Compostirung mit Materialien, welche bei der Zersetzung Kohlensäure, organische Säuren und Ammoniaksalze liefern, für das Pflanzenwachsthum günstig verändert, d. h. dass die Phosphorsäure desselben löslich und dadurch aufnehmbar gemacht wird,
2) dass von den bei dem Versuche gewählten Materialien der frische Stallmist am günstigsten gewirkt hat, weshalb
3) Compostirung des Phosphorits mit frischem Stallmist vor Allem zu empfehlen ist.

Zersetzbarkeit des Phosphorits.

Ueber die Zersetzbarkeit des Lahn-Phosphorites, von A. Hosäus[1]). — Die Arbeit des Verf. zerfällt in 3 Abschnitte und versucht nachzuweisen, wie sich der Phosphorit gegenüber den Einwirkungen der Pflanzenwurzeln verhält, welchen Einfluss organische Substanzen und deren Zersetzungsproducte darauf ausüben und wie im Boden vorhandene chemische Agentien darauf einwirken. Das verwendete Lahnphosphoritmehl enthielt der Hauptsache nach 41,5 pCt. bas. phosphorsauren Kalk, 16,3 pCt. kohlensauren Kalk und 22,3 pCt. unlösliche Theile, ausserdem aber kleine Mengen aller zur Ernährung der Pflanzen nöthigen Stoffe.

Einwirkung von Pflanzenwurzeln auf Phosphoritmehl. Verf. liess in 11 circa 7 Zoll hohen Blumentöpfen, die mit je 4 Pfd. Phosphoritmehl gefüllt waren, verschiedene Culturpflanzen wachsen. Einige der Töpfe erhielten ausserdem noch andere Zusätze und zwar:

die Töpfe 3 u. 4	0,75	Grm.	Kaliumnitrat
	0,5	„	Calciumnitrat
	0,5	„	Magnesium-Phosphat*)
der Topf 5	0,5	„	saures Kalium-Phosphat
	0,75	„	Kaliumnitrat
	0,5	„	Calciumnitrat
	0,5	„	Magnesium-Sulfat

*) Soll wohl Magnesium-Sulfat heissen.

[1]) Landw. Jahrbücher, Ztschr. f. wissensch. Landwirthsch. 1873. 309.

der Topf 6 80,0 Grm. Humus
0,75 „ Kaliumnitrat
0,5 „ Calciumnitrat
0,5 „ Magnesium-Sulfat
der Topf 7 180 „ Humus.

Der Humus war auf bekannte Weise aus Braunkohle dargestellt.

Nach derartiger Füllung der Töpfe erhielten die Töpfe 1—7 in geeigneter Weise eine Einsaat von je 3 gewöhnlichen gelben Futtererbsen, die Töpfe 8—11 (ohne weiteren Zusatz) eine Einsaat von Hafer, Gerste oder einem Grasgemenge (Poa pratensis, Festuca elatior und Bromus pratensis). Die Töpfe wurden am 22. April im Garten eingegraben, bisweilen gejätet und nach Bedürfniss mit Regenwasser begossen. Bezüglich der Entwicklung der Pflanzen ist zu bemerken, dass sie sich anfänglich bei aussergewöhnlich kaltem Wetter ziemlich langsam entwickelten, sich dann aber gut erholten. Einen entschieden ungünstigen Einfluss auf die Vegetation der Erbsen übten die dem Phosphorit beigemengten Humuskörper aus. Die darin vegetirenden Pflanzen blieben in ihrer Entwicklung zurück und gingen theilweis, wie in Topf 6 bei 80 Grm. Humus-Zusatz, ein. Im Uebrigen gediehen die Pflanzen gleichmässig und gut. Mitte August wurde geerntet, indem die Pflanzen über dem Boden abgeschnitten und an der Luft getrocknet wurden. Um die Wurzeln zu erhalten und um einen Einblick über die Ausbildung derselben zu gewinnen, wurde aus einigen Töpfen die Phosphoriterde als dichte zusammenhängende Masse herausgebracht. Diese die Wurzeln enthaltenden Erdballen blieben in mit Wasser gefüllten Gefässen ruhig stehen, bis sie vollkommen durchweicht und zerfallen waren. Bei gehöriger Ruhe setzte sich das Phosphoritmehl als feiner Schlamm auf den Boden des Gefässes und das Wurzelsystem liess sich leicht und ohne erhebliche Verluste herausnehmen und vollständig auswaschen.

Das Ernteresultat erhellt aus nachstehenden Zahlen:

Es wogen	Reines Phosphoritmehl. Topf 1 und 2 (6 Pflanzen)	Phosphoritmehl mit lösl. Salzen aber unlösl. Phosphorsäure. 3 und 4 (6 Pflanzen)	Phosphoritmehl mit lösl. Salzen u. lösl. Phosphorsäure. 5 (3 Pflanzen)
die oberirdischen lufttrocknen Theile . .	161	118	55 Grm.
die lufttrocknen Samen derselben	52	42,5	9 „
„ „ Wurzeln	4,2	5,8	— „

Wie erwähnt, waren die Erbsen der Töpfe 6 und 7 verkümmert und eingegangen. Ueberraschend günstig hatten sich die Erbsen in dem rohen Phosphoritmehl ausgebildet, und letzteres hatte ihnen alle mineralischen Nahrungsmittel in so ausgiebiger Weise geliefert, dass eine weitere Zufuhr derselben wirkungslos blieb.

Ueber den Einfluss des Phosphoritmehls auf den Aschen- und Phosphorsäuregehalt der cultivirten Erbsen geben folgende Zahlen einige Aufklärung. Die Angaben beziehen sich auf 100 Gew. Thl. lufttrockne Erbsensamen:

Aus dem Topfe	Asche	Phosphorsäure.
1 mit reinem Phosphoritmehl	3,47	1,20
3 Phosphoritmehl mit anderen Mineralstoffen	4,14	1,15
aus Gartenerde	3,10	0,78

Diese Zahlen zeigen, dass das Phosphoritmehl vollkommen genügte, den Pflanzen soviel Phosphorsäure zur Verfügung zu stellen, als sie zur normalen Entwicklung brauchen; das Phosphoritmehl deckte aber auch den Bedarf an allen übrigen Nährstoffen.

Wie die Erbsen, gediehen auch die übrigen angebauten Pflanzen in kräftigster Weise, wie aus nachfolgenden Zahlen erhellt:

	Anzahl der Pflanzen	Höhe der Pflanzen	Gewicht in Grammen der oberirdischen Theile	der Samen	der Wurzeln
Hafer (mit 18 Halmen)	4	0,6—0,7 Mtr.	40,0	10,0	9,0
Zwergwicken . . .	2	0,23 „	3,2	0,9	0,3
Gem. Wicke	2	0,57 „	12,0	3,2	1,3
Gerste (mit 22 Halmen)	4	0,5 „	26,0	9,0	3,0

Die im darauffolgenden Jahre wiederholten und erweiterten Topfculturen in reinem Phosphoritmehl gelangten ebenfalls zur vollkommensten und üppigsten Entwicklung; diese Versuche bestätigten das Resultat der vorjährigen Versuche: dass die Bestandtheile des Phosphoritmehls den Pflanzenwurzeln leicht zugänglich sind und die verschiedenen Gewächse ihren Bedarf an Phosphorsäure daraus decken können.

Die Zersetzung des Phosphorites unter der Einwirkung von organischen Substanzen und verschiedener Salze. — Bei den hierauf bezüglichen Versuchen kam Phosphoritmehl in Gemenge 1) mit Humus, 2) mit Baumerde und 3) mit Pferdeexcrementen zur Anwendung.

Das Gemenge mit 180 Grm. Humus (Topf 7 des vorigen Versuchs) wurde im Blumentopf nach der Einsaat von Erbsen (die aber nicht gediehen) im Boden eingegraben.

Zu gleicher Zeit (April 1871) wurde ein Gemenge von 2 Pfd. Baumerde (85 pCt. organische Verbindungen 27,5 pCt. Asche und diese 5,2 pCt. Phosphorsäure enthaltend) und 3 Pfd. Phosphoritmehl in Blumentöpfen mit oben genannter Grasmischung besät und die Töpfe im freien Garten eingegraben.

Der Pferdemist enthielt 2,6 pCt. Asche und 21,4 pCt. organiche Substanz, in der Asche waren 8,7 pCt. Phosphorsäure enthalten.

10 Pfd. davon wurden mit 2 Pfd. Phosphoritmehl in einer grossen irdenen Schüssel schichtenweise vermengt, mit Wasser befeuchtet und das so hergerichtete Gefäss am 1. Juni 1871 an einem geschützten Orte des Gartens bis zum Rande eingegraben. So blieb der Phosphorit bis zum Herbst des nächsten Jahres, 16 Monate lang, den verschiedenartigen Einwirkungen der Luft, Wärme und Feuchtigkeit ausgesetzt stehen. Die in Folge derselben äusserlich beträchtlich veränderte und verminderte Masse wurde im October 1872 ausgehoben, gut gemischt und zerrieben. Sie enthielt darnach 23 pCt. Wasser, 25 pCt. organische Substanz und 52 pCt. Asche. Je 5 Grm. dieser Substanz wurden bei gewöhnlicher Temperatur mit verschiedenen Lösungsmitteln behandelt und zwar mit Wasser, kohlensäurehaltigem Wasser und verschiedenen Salzlösungen. Nach 36stündigem Stehenlassen konnten in den durch reines Wasser, durch kochsalzhaltiges

Wasser, durch salpeterhaltiges Wasser erhaltenen Auszüge keine Phosphorsäure nachgewiesen werden.

In den übrigen Auszügen wurden folgende Mengen Phosphorsäure bestimmt:

500 CC. kohlensäurehaltiges[1]) Wasser	=	0,0122 Grm.
200 „ „ „	=	0,0074 „
200 „ Wasser + 5 Grm. (1½) kohlens. Ammoniak	=	0,0065 „
200 „ „ + 2,5 „ „ „	=	0,0048 „
200 „ „ + 2,5 „ Chlorammon	=	0,0642 „
200 „ „ + 2,5 „ kohlensaures Kali	=	0,0371 „

Aus dem Pferdemist würden im höchsten Falle 0.0222 Grm. Phosphorsäure herstammen können; von Chlorammon und kohlensaurem Kali würde demnach aus dem Phosphorit eine nicht unerhebliche Menge Phosphorsäure gelöst worden sein. Bei dem kohlensauren Ammon und dem kohlensäurehaltigen Wasser bleibt es zweifelhaft, ob die durch Vermittlung dieser Flüssigkeiten gelöste Phosphorsäure ganz oder theilweise aus dem Phosphorit stammt.

Das Gemenge von Phosphoritmehl und Baumerde wurde, nachdem es 1½ Jahr dem Wechsel der Witterung und der Einwirkung von Pflanzenwurzeln ausgesetzt gewesen war, in gleicher Weise mit den genannten Lösungsmitteln behandelt. Es konnte jedoch in keiner der angewendeten Flüssigkeiten Phosphorsäure nachgewiesen werden. Die cultivirten Pflanzen vermochten leicht ihren Bedarf an Mineralbestandtheilen aus dem Gemenge zu decken und demnach auch das Phosphoritmehl zu zerlegen, aber mehr Phosphorsäure, als sie selbst aufnehmen, ist weder unter dem Einflusse des Vegetationsprocesses, noch unter dem Einflusse der humosen Bestandtheile und der Atmosphärilien löslich geworden.

Dasselbe Resultat ergab sich bei dem Behandeln des unter dem Einfluss von Humus (Topf 7) und der Atmosphäre ½ Jahr lang gestandenen Phosphoritmehls mit denselben Lösungsmitteln und ebenso bei gleicher Behandlung des unversetzten rohen Phosphoritmehls.

Für dieses im Widerspruch zu den Resultaten früherer Versuche anderer Forscher stehende Ergebniss glaubt Verf. einen Grund darin zu finden, dass das benutzte Phosphoritmehl reich an Kalkcarbonat war, welches nach Angabe von P. Wagner[2]) die Lösung des Kalkphosphats vermindern.

Die vorstehenden Versuche haben, wie Verf. resumirt, eine leichte Zersetzbarkeit des Phosphoritmehles unter dem unmittelbaren Einflusse der Pflanzenwurzeln constatirt, die Wirkung des Phosphoritmehles als Düngemittel wird zunächst von der Berührung der Pflanzenwurzeln mit den einzelnen Phosphoritkörnchen abhängen. Dagegen vermögen die im Boden befindlichen Salzlösungen, die darin auftretende Kohlensäure und die in Zersetzung begriffenen organischen Bestandtheile nur in sehr unbedeutender Weise auf die Umbildung des Phosphats einzuwirken.

---

[1]) Halbgesättigt.

[2]) Annal. d. Landw. 1871. No 21.

Aufschliessen d. Phosphorits durch Compost.

Versuche über die Aufschliessung des Phosphorits durch Compostirung, von F. Holdefleiss.[1]) — Die Anstellung der Versuche geschah im Sommer 1863 in der Weise, dass bestimmte Gewichtsmengen Phosphorit mit abgewogenen Mengen von Erden mit verschiedenem Humus- und Kalkgehalt, sowie von Torf und Mist gemengt und in verschiedenen Kästen mit Wasser befeuchtet und während des Sommers hindurch, theils weiter mit Wasser feucht erhalten, theils mit Jauche innig durchmengt wurden. In einigen Kästen wurde Kalisalz und in einem weiteren schwefelsaures Ammoniak zugemengt, um zu sehen, in wie weit die organischen Stoffe in dieser Hinsicht von solchen unorganischen Salzen vertreten werden könnten.

Zur Bestimmung der durch die angewendeten Agentien löslich gemachten Phosphorsäure wurde der Phosphorit vor und nach dem Versuche mit einer Lösung von citronensaurem Ammoniak behandelt, indem immer je 10 Grm. Substanz ½ Stunde mit 50 CC. einer Lösung dieses Salzes von 1,090 spec. Gew. digerirt, nach dem Erkaltenlassen[2]) die Flüssigkeit abgesogen und ca. 15mal mit so viel jener zur Hälfte mit Wasser verdünnten Lösung ausgewaschen wurde, dass das Filtrat immer fast genau 200 CC. betrug. Im Filtrat wurde die Phosphorsäure nach Eindampfen, Schmelzen mit kohlensaurem Kali-Natron und Abscheiden der Kieselerde durch molybdänsaures Ammon abgeschieden. Ausserdem wurden in allen zur Anwendung gekommenen Materialien, sowie in den am Ende des Versuchs aus den Kästen wieder herausgezogenen Massen die Gesammt-Phosphorsäure und Trockensubstanz bestimmt.

Die Analyse des verwendeten Phosphorits ergab nachstehende Zusammensetzung:

13,55	pCt.	Phosphorsäure
19,52	„	Kalk
16,97	„	Eisenoxyd und Thonerde
38,84	„	in Königswasser unlöslichen Rückstand
0,89	„	„ „ auflösliche Kieselsäure
0,20	„	Schwefelsäure
2,53	„	Magnesia
1,91	„	Kohlensäure
1,53	„	Wasser, ferner

geringe Mengen von Alkalien und Fluor.

Zur Compostirung wurden verwendet:

	Organische Substanz[3]) pCt.	Humus + chemisch geb. Wasser[4]) pCt.
1) Torf aus Fienerode bei Genthin	51,240	55,942
2) Saurer Humus aus der Dölauer Heide	17,764	19,171
3) Sehr humoser Diluvialmergelboden	7,314	7,032
4) Humoser Diluviallehmboden, schwach kalkhaltig	2,61	3,30
5) „ „ frei von kohlensaurem Kalk	3,21	3,76
6) Pferdemist	—	—

[1]) Ztschr. d. landw. Centrl.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1874. 197.
[2]) Also wurde erwärmt. D. Ref.
[3]) Mit Chromsäure bestimmt.
[4]) Durch Glühen bestimmt.

Die Beschickung der Kästen geschah in folgender Weise:

Kast.	Menge	Material	Behandlung
1	216 Kilo	Torf	immer mit Wasser feucht erhalten,
	24 „	Phosphorit	
„ 2	216 „	Torf	mit 48 Liter Jauche getränkt (786,61 Grm. N und 2,15 Grm. PO_5),
	24 „	Phosphorit	
„ 3	216 „	Torf	immer m. Wasser feucht erhalten,
	24 „	Phosphorit	
	5 „	schwefels. Ammoniak[1]	
„ 4	264,6 „	saurer Humus	mit Wasser feucht erhalten,
	29,4 „	Phosphorit	
„ 5	wie 4		mit $62^1/_2$ Ltr. Jauche getränkt (1098,18 Grm N und 2,52 Grm. PO_5),
„ 6	215,1 Kilo	humoser Mergelboden	mit 46 Ltr. Jauche getränkt (777,69 Grm. N u. 1,84 Grm. PO_5),
	23,9 „	Phosphorit	
„ 7	315 „	humoser Lehmboden (unter 4)	mit Wasser feucht erhalten,
	35 „	Phosphorit	
„ 8	wie 7		mit 70 Ltr. Jauche getränkt (1188,71 Grm. N und 3,12 Grm. PO_5),
„ 9	315 Kilo	kalkfr. humos. Lehmboden (u. 5)	mit Wasser feucht erhalten,
	35 „	Phosphorit	
	$11^3/_4$ „	Kalisalz[2])	
„ 10	wie 9		mit 54 Ltr. Jauche getränkt (942[2]) Grm. N und 2,59 Grm. PO_5),
„ 11	120 Kilo	Pferdemist	gemischt u. auf eine Unterlage von 60 Kl. Erde gebracht und mit 60 Kl. Erde (4 u. 5 gemischt) bedeckt[3]),
	30 „	Phosphorit	
„ 12	wie 11		mit 18 Ltr. Jauche getränkt (312,97 Grm. N und 1,00 Grm. PO_5),
„ 13	120 Kilo	Pferdemist	sonst wie 11 behandelt.
	30 „	Phosphorit	
	18,5 „	Kalisalz[4])	

Die Kästen wurden geleert[5]):

am 19. November : Kästen 11, 12 und 13,
„ 16. December : „ 1, 2, 3, 4 und 5,
„ 29. „ : „ 6 und 7,
„ 30. „ : „ 8, 9 und 10.

Die Analysen der zu den Versuchen verwandten Materialien, sowie der am Ende des Versuchs herausgenommenen Massen ergaben, für den gesammten Kasteninhalt berechnet, folgende Zahlenwerthe:

---

[1]) Mit 20,64 pCt. Stickstoff.
[2]) Im Original steht fälschlicherweise 9,42 Grm.
[3]) Wahrscheinlicherweise mit Wasser feucht erhalten?
[4]) Enthielt 29,01 pCt. schwefelsaures Kali, 4,48 schwefels. Magnesia, 18,29 Chlormagnesium und 35,66 Chlornatrium.
[5]) Ueber den Zeitpunkt des Beginns des Versuchs ist nichts gesagt.

	Trockensubstanz.		Gesammt-Phosphorsäure.		In citronensaurem Ammoniak lösliche Phosphorsäure.	
	Vor d. Versuch	Nach d. Versuch	Vor d. Versuch	Nach d. Versuch	Vor d. Versuch	Nach d. Versuch
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Kasten 1	189,929	183,171	3,571	3,640	0,190	0,370
„ 2	—	187,430	3,573	3,415	0,192	0,435
„ 3	194,913	182,127	3,571	3,411	0,190	0,435
„ 4	241,225	233,875	4,326	4,357	0,315	0,348
„ 5	—	236,431	4,329	4,315	0,318	0,426
„ 6	—	224,689	3,568	3,557	0,174	0,249
„ 7	335,447	331,055	5,404	5,678	0,491	0,672
„ 8	—	332,400	5,407	5,415	0,494	0,774
„ 9	346,830	329,454	5,129	4,912	0,248	0,369
„ 10	—	328,804	5,132	4,962	0,251	0,391
„ 11	182,902	175,898	4,659	4,630	0,523	0,538
„ 12	—	175,812	4,660	4,560	0,524	0,584
„ 13	199,267	194,726	4,659	4,480	0,523	0,606

Durch Rechnung ergeben sich daraus folgende Zahlen:

	Von der gesammten Phosphorsäure sind in citronensaurem Ammoniak löslich.		Differenz.
	Am Anfang des Versuchs.	Am Ende des Versuchs.	
	pCt.	pCt.	pCt.
Torfkasten 1	5,32	10,16	4,84
„ 2 Jauche	5,37	12,74	7,37
„ 3 Ammoniaksalz . .	5,32	12,75	7,43
Humuskasten 4	7,28	7,99	0,71
„ 5 Jauche	7,35	9,87	2,52
Erdekasten 6	4,88	7,01	2,13
„ 7 Jauche	9,09	11,84	2,75
„ 8 Jauche	9,14	14,29	5,15
„ 9 Kalisalz	4,84	7,51	2,67
„ 10 Kali und Jauche . .	4,89	7,88	2,99
„ 11 Mist	11,23	11,62	0,39
„ 12 Mist und Jauche . .	11,24	12,81	1,57
„ 13 Mist und Kali . .	11,23	13,53	2,30

Die letzte Columne giebt somit die Mengen Phosphorsäure an, welche durch die Compostirung aus dem festgebundenen, unlöslichen Zustande in löslichen oder wenigstens lose gebundenen, leicht beweglichen

Zustand übergeführt worden waren. Am meisten hatte hier, wie schon bei früheren Versuchen, der Torf aufschliessend gewirkt und zwar schon ohne Zusatz von Jauche, mehr aber noch bei Gegenwart solcher. Der Erfolg im Kasten 3 zeigt, dass die Wirkung der Jauche in dieser Beziehung vollständig durch Ammoniaksalz ersetzt werden kann.

Die Kalisalzbeigabe hatte die Aufschliessung des Phosphorits nicht eben sehr befördert, doch sind für dieses Agens weitere Ergebnisse noch zu suchen. Die vermehrte Aufschliessung im Kasten 7 zeigt, dass schon in einem an Nährsalzen reichen fruchtbaren Boden die Bedingungen für eine nicht unbedeutende Aufschliessung des Phosphorits gegeben sind, wie denn überhaupt nach diesen Versuchen mit sich zersetzenden organischen Stoffen, auch den anorganischen Salzen ein beträchtlicher Einfluss auf die Zersetzung des Phosphorits beizumessen ist, ja die Bedeutung der letzteren überwiegt vielleicht in dieser Beziehung die der ersteren. Namentlich bestimmend dafür ist das Resultat der Compostirung mit Mist.

Durch den Mist hatte, trotzdem eine bedeutende Zersetzung desselben stattgefunden hatte, fast gar keine Phosphorsäure aus dem Phosphorit löslich gemacht werden können.

Da das Vorhandensein von Jauche und von schwefelsaurem Ammoniak sich so günstig für die Zersetzung des Phosphorits gezeigt hatte, den Ammoniaksalzen also eine bedeutende Wichtigkeit für die vorliegende Frage beigelegt werden musste, so erschien es Verf. empfehlenswerth, die Vertheilung und Umsetzung derselben bei den verschiedenen Versuchen einer genauen Untersuchung zn unterwerfen. Zugleich mussten diese Bestimmungen einen Anhalt geben, die Umsetzung der Stickstoffverbindungen, die Absorption des gebildeten Ammoniaks und die Bildung von Salpetersäure bei Vorhandensein so verschiedener Mengen von Stickstoff und bei Gegenwart so verschiedener Materialien in möglichst vollständiger Weise zu verfolgen.

Der Gesammtstickstoff wurde durch Verbrennen mit Natronkalk und Titriren des gebildeten Ammoniaks, das als solches in den Substanzen vorhandene Ammoniak durch Kochen mit Magnesia usta und Titriren, die Salpetersäure nach der Schlösing'schen Methode bestimmt.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

	Gesammtstickstoff.		Stickstoff als Ammoniak.		Stickstoff als Salpetersäure.	
	Vor dem Versuch. Kilo.	Nach d. Versuch. Kilo.	Vor dem Versuch. Kilo.	Nach d. Versuch. Kilo.	Vor dem Versuch. Kilo.	Nach d. Versuch. Kilo.
Torfkasten 1	2,890	3,268	0,0351	0,020	0,031	0,0929
„ 2 Jauche	3,677	3,891	0,0351	0,032	0,031	0,5807
„ 3 Ammoniaksalz	3,922	3,874	1,0671	0,222	0,031	0,4291
Humuskasten 4	1,242	1,548	0,0212	0,0125	0,0217	0,0489
„ 5 Jauche	2,340	1,818	0,0212	0,3125	0,0217	0,4095
Erdekasten 6	1,127	0,533	0,008	0,0202	0,0025	0,2847
„ 7 Jauche	0,331	0,358	—	—	0,0077	0,003
„ 8 Jauche	1,520	0,715	—	0,2550	0,0077	0,298
„ 9 Kalisalz	0,263	0,238	—	—	0,0023	—
„ 10 Kali und Jauche	1,205	0,635	—	0,2864	0,0023	—
„ 11 Mist	0,613	0,697	0.0154	0,022	0,0024	—
„ 12 Mist und Jauche	0,926	0,733	0,0154	0,023	0,0024	0,0188
„ 13 Mist und Kali	0,613	0,683	0,0154	0.0253	0,0024	—

Lässt man die mit Kalisalz behandelten Kasten ausser Acht, in welchen eine Löslichmachung der Phosphorsäure, wenn eine solche wirklich stattgefunden, nicht mit Hülfe der Stickstoffverbindungen geschehen konnte, lässt man auch die keine Jauche erhaltenen Kästen, in welchen die Aufschliessung in gleicher Weise schon anderen Ursachen zugeschrieben werden konnte und ebenso den Kasten 6, dessen geringer Gehalt an aufgeschlossener Phosphorsäure durch die schon von P. Wagner nachgewiesene retardirende Wirkung des kohlensauren Kalkes erklärt sein möchte, so erhält man folgende Reihen:

	Stickstoff als Salpetersäure.	Aufgeschlossene Phosphorsäure.
Kasten 2 . . .	0,5807 Kilo.	7,37 Kilo.
„ 3 . . .	0,4291 „	7,43 „
„ 5 . . .	0,4095 „	— „
„ 8 . . .	0,2980 „	5,15 „
„ 1 . . .	0,0929 „	4,84 „
„ 4 . . .	0,0489 „	— „
„ 12 . . .	0,0188 „	1,57 „
„ 11 . . .	— „	0,39 „

Nur die beiden, saure humose Erde enthaltenden Kasten 4 und 5 verhindern, dass beide Reihen übereinstimmend continuirliche sind; berücksichtigt man aber, dass auch andere organische Salze, welche diese Erde ihrer Entstehung und Zusammensetzung nach nur wenig oder gar nicht enthalten kann, die Zersetzung des Phosphorits befördern, so ist auch diese Ausnahme zu erklären. Eine Berechnung der oben für die Menge der Stickstoffverbindungen gefundenen Zahlen zeigt zunächst, dass die Erden, die aus der Jauche in so reichem Masse gebildeten Ammoniakmengen bei weitem nicht vollständig festzuhalten vermocht hatten, dass dagegen der Torf ein so grosses Absorptionsvermögen für Ammoniak besitzt, dass er solches noch aus der äusseren Luft aufnehmen konnte. Am nächsten kommt ihm in dieser Beziehung der saure Humus.

Ferner bestätigen diese Versuche, dass in fast allen Erden bei reichlichem Vorhandensein von Stickstoffverbindungen Salpetersäure gebildet wird, dass diese Salpetersäurebildung namentlich in dem die Luftcirculation in hohem Grade begünstigenden Torf und Humus ein hohes Mass erreicht, sowie auch der Einfluss des kohlensauren Kalkes hervortritt.

Als ein wichtiges Resultat dieses Versuchs ist noch hervorzuheben, dass in den mit Kalisalz versetzten Kästen absolut keine Salpetersäure gebildet worden war. Das Kalisalz scheint somit die Salpetersäurebildung im Boden ganz und gar zu verhindern und bei der hohen Wichtigkeit, die die Salpetersäure im Gegensatz zu dem Ammoniak für das Pflanzenwachsthum hat, würde vielleicht dieser Umstand es ermöglichen, in vielen Fällen die mangelhafte, ja zuweilen ungünstige Wirkung der Kalisalzdüngung zu erklären.

Analyt. Salpetersäurebest. im Chilisalpeter.

Ueber die Bestimmung der Salpetersäure im Chilisalpeter. Von O. Abesser, refer. von M. Märcker.[1]) Nach den ausgeführten Bestimmungen ist die Salpeteruntersuchung durch Glühen mit Sand etc.

[1]) Fresenius, Ztschr. f. anal. Chem. 1873. 281.

auch bei sehr starken Verunreinigungen des Salpeters mit Kochsalz, schwefelsauren Salzen, Kainit etc. brauchbar.

Bestandtheile des Rohsalpeter.

Ueber die Beimengungen des Rohsalpeters. Von Ant. Guyard[1]). — Verf. hat über den Ursprung der häufig vorkommenden schwefelgelben oder violetten Färbung des Rohsalpeters, die man bisher meist für organischer Natur hielt, Untersuchungen angestellt und gefunden, dass die gelbe Farbe von chromsaurem Kalium und die violette von salpetersaurem Mangan herrührt. In den natürlichen Rohsalpetern finden sich auch häufig steinige Massen, welche mit einem gelben Ueberzuge bedeckt sind. Dieser besteht aus erdigen, nicht krystallinischen Substanzen, welche aus variablen Mengen von chromsaurem Calcium und chromsaurem Magnesium bestehen. Die in den Rohsalpetern vorkommende Jodverbindung ist jodsaures Kalium, nicht jodsaures Natrium oder Jodnatrium. Wenn das Jod im Zustande von Jodsäure im Salpeter existirt, ist diese immer an Kali gebunden, kommt es als Ueberjodsäure vor, so ist diese stets als Natronsalz vorhanden.

Kalinatronsalpeter.

Ueber Kali-Natron-Salpeter. Dieses neue zugleich Kali und Stickstoff enthaltende, von H. J. Merck u. Co. in Hamburg in den Handel gebrachte Düngemittel, wurde von (a) F. Krocker[2]), (b) Franz Hulwa, (c) M. Märker[3]), (d) Th. Dietrich[4]) untersucht. Die Ergebnisse waren wie folgt:

	a.	b.	c[1].	c[2].	d.
Feuchtigkeit	0,525	1,03	0,40	1,67	—
Kochsalz	2,405	2,47	2,67	0,57	—
Schwefelsaures Natrium . .	kleine Mengen		0,44	0,55	—
Salpetersaures „ . .	62,963	61,07	62,22	55,27	63,0
„ Kalium . . .	33,610	34,17	34,18	41,78	30,8
Verunreinigungen (Unlöslich)	0,275	kl. M.	0,09	0,16	—
Organische Stoffe	0,085	„	—	—	—
Schwefelsäure	0,283	„	—	—	—
Kalkerde	0,123	„	—	—	—
	—	—	100,00	100,00	—
Kali	15,050	15,92	15,92	19,47	14,35
Stickstoff	15,037	14,80	14,89	15,05	14,65

c[1] Probe von C. Zimmermann in Harburg.
c[2] Probe von Quirll u. Plate in Magdeburg.

Nach C. Zimmermann[5]) wird der Kali-Natronsalpeter wie der Chilisalpeter, an der Westküste Südamerika's in der Provinz Arequipa, in der Nähe von Tarapaca, gefunden und von einer Gesellschaft ausgebeutet. Er wird in gleicher Weise gereinigt und behandelt wie der Chilisalpeter. Da er ein Naturproduct ist, so schwankt leider der Gehalt der beiden Bestandtheile, salpetersaures Natron und salpetersaures Kali, darin und zwar in der Weise, dass der Gesammtgehalt der beiden Stoffe zwischen 90—95 pCt. beträgt.

[1]) Chem. Ctrlbl. 1874. 588. Das. aus Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **22.** 60.
[2]) Originalmittheilungen.
[3]) Ztschr. d. landw. Ver. d. Prov. Sachsen 1874. 193.
[4]) Landw. Ztsch. f. d. Rgbez. Cassel. 1874. 326.
[5]) Privatmittheilung.

Rhodan-ammonium.

Rhodanhaltiges schwefelsaures Ammoniak, von welchen Sendungen nach Schlesien gekommen waren, untersuchte F. Hulwa[1]) mit folgendem Ergebniss:

Rhodanammonium	8,00	pCt.
Schwefelsaures Ammoniak	86,95	„
Schwefelsaurer Kalk	2,04	„
Feuchtigkeit	2,20	„

Ferner enthielt die Probe noch kleine Mengen von Eisen als braunrothe Rhodanverbindung.

P. Wagner[2]) und O. Kohlrausch[3]) bestätigten durch eigens angestellte Versuche die Schädlichkeit des Rhodanammonium's auf das Pflanzenwachsthum.

Letzterer hat eine Probe rothbraunen schwefelsauren Ammoniaks, das in Liesing dargestellt worden war, untersucht und darin einen Gehalt von 2,52 pCt. Rhodanammonium gefunden. Derselbe giebt über die Entstehung desselben folgende Erläuterung:

„In Liesing wurde dieses Salz in der Weise erhalten, dass die von den Gasfabriken ausgeschossene Lamming'sche Masse, welche zum Reinigen des Leuchtgases gedient hat, mit Wasser ausgelaugt und sodann die wässerige Lösung eingedampft wurde; das niederfallende schwefelsaure Ammoniak wurde ausgekrückt.

Da nun die Lamming'sche Masse, welche aus einem Gemisch von schwefelsaurem Eisenoxydul, Kalk und Sägespänen besteht, dem Leuchtgas die Verunreinigungen an Kohlensäure, Schwefelammonium, Schwefelwasserstoff, Cyanverbindungen etc. entzieht und erst dann für die Leuchtgasfabrication ganz untauglich wird, (man lässt sie nach Gebrauch durch den Einfluss der Luft regeneriren) wenn die theerartigen Producte und der durch das Eisenoxydul abgeschiedene Schwefel des Schwefelwasserstoffs und Schwefelammoniums dieselbe im Uebermass verunreinigen, so ist die natürliche Folge, dass in kurzer Zeit die nach der oben angegebenen Weise erhaltenen Laugen neben schwefelsaurem Ammoniak auch ziemlich bedeutende Mengen Rhodanammonium, Schwefelcyancalcium, Eisencyanürcyanid etc. enthalten, welche Salze dann bei dem Eindampfen der Laugen mit dem schwefelsauren Ammoniak auskrystallisiren und dem schwefelsauren Ammoniak durch ihre Reaction auf die vorhandenen Eisensalze die rothbraune Färbung verleihen."

Im vorigen Jahresber. I. 221 haben wir bereits über mehrere Analysen derartigen schwefelsauren Ammoniaks und über die Schädlichkeit desselben referirt.

Chemische Zusammensetzung der Stassfurter Abraumsalze.

Chemische Analysen der Stassfurter Abraumsalze, von Friedr. Hammerbacher[4]). — Bezüglich der angewendeten Bestimmungsmethoden ist zu erwähnen, dass der Wassergehalt auf directem Wege

---

[1]) D. Landwirth 1874. 167. — Agriculturchem. Ctrlbl. 1875. **4.** 218.

[2]) Ber. über Arbeiten d. landw. Vers.-Stat. Darmstadt 1874. 69. — Journ. f. Landw. 1874. 432.

[3]) Organ d. Ver. f. Rbzuck.-Ind. in Oestr.-Ung. 1874. 1.

[4]) Inaug.-Dissert. d. Verf. Geognost. Verhältn., Spectroscopische Untersuch. u. Chemische Analysen, Erlangen 1874.

ermittelt wurde, indem die Substanzen in einem Rohr erhitzt wurden, was mit einem Chlorcalciumrohr zur Absorption der Wasserdämpfe in Verbindung stand und mit metallischem Kupfer zur Absorption der etwa in Freiheit gesetzten Chlordämpfe gefüllt war. Die untersuchten Salze waren:

1) Polyhalit, Farbe grau bis schwärzlich, hinterliess beim Auflösen in sehr verdünnter Salzsäure eine etwas moderig aussehende Substanz, die sich theils als freier Schwefel, theils als organische Substanz zu erkennen gab.

2) Steinsalz, aus der Polyhalitregion, durchsichtig, farblos, mit äusserst kleinen blauen Würfelchen untermengt.

3) Kieserit, schneeweiss, von rohrzuckerähnlichem Aussehen, leicht pulverisirbar.

	1) Polyhalit.		2) Steinsalz.	3) Kieserit.	
	I	II		I	II
Kalk . . .	18,353	18,098	1,604	—	—
Magnesia . .	6,641	6,932	0,641	27,663	27,937
Kali . . .	14,954	14,765	—	0,795	—? [1]
Schwefelsäure	52,258	51,835	4,354	52,820	53,132
Chlor . . .	0,378	0,308	35,212	2,388	2,496
Unlösliches .	0,016	0,010	—	—	—
Wasser . .	7,113	7,304	0,182	16,449	16,342
			Natrium 58,264		
	99,710	99,252	100,257	100,115	99,907

4) Carnallit, lag in verschieden gefärbten Varietäten vor. Beim Lösen der rothen Varietät schieden sich zahlreiche Blättchen von Eisenglimmer aus und machte sich ein Knistern wie von zerspringendem Glase bemerklich. Verf. glaubt das „schnappende" Geräusch freiwerdendem Kohlenwasserstoff zuschreiben zu müssen, welches im Carnallit vielleicht unter stärkerem Druck in mikroskopischen Hohlräumen eingeschlossen war.

	4) Carnallit			
	a. rother.		b. weisser.	c. grauer.
	I	II		
Calcium	—	—	1,314	1,735
Magnesium	8,979	9,149	8,979	8,023
Kalium	13,432	13,347	12,325	11,039
Natrium	—	—	—	1,304
Chlor	36,958	36,829	36,012	36,200
Schwefelsäure	—	—	2,428	3,203
Unlösliches [2]	0,134	0,149	—	1,035
Wasser	39,659	40,017	39,042	38,213
	99,162	99,491	100,100	100,752

6) Sylvin, der meist nesterartig im Carnallit eingebettet vorkommt, oder in schönen Krystallen dessen Drüsenräume bedeckt. Die untersuchten Krystalle waren würfelförmig, circa zollgross, bläulich gefärbt und völlig

---

[1]) Wo ist hier das Kali hingekommen? d. Ref.

[2]) Bei der rothen Varietät aus Eisenglimmer bestehend.

durchsichtig. Weniger durchsichtige Stücke enthielten eine Spur von schwefelsaurer Magnesia und wohl auch Chlormagnesium [1]).

7) Tachhydrit, sehr schön gelb bis orange gefärbt, von seifenartigem Aussehen, an der Luft leicht zerfliesslich. Das im Vacuum über Schwefelsäure getrocknete Material enthielt: (etwas bituminös)

	I	II
Calcium	7,302	7,013
Magnesium	10,021	0,924
Chlor	40,934	40,763
Wasser	42,327	42,669
	100,584	100,369

8) Boracit (Stassfurtit), findet sich gewöhnlich in kopfgrossen weissen, röthlichen, auch wohl violetten Knollen im Carnallit. Die Analysen ergaben:

	I	II
Magnesium	28,823	28,370
Borsäure	63,142	63,655
Chlor	8,021	8,431
	99,986	100,456

9) Kainit, von krystallinischem zuckerartigem Ansehen und von gelblicher Farbe. Die Analysen ergaben:

	I	II
Magnesium	18,678	18,392
Kalium	13,996	13,921
Chlor	12,331	13,472
Schwefelsäure	35,378	34,001
Wasser	21,498	20,132
	99,951	99,918

Verf. hält Kainit für ein wechselndes Gemenge von schwefelsaurer Magnesia und Chlorkalium, welches sich bei der Zersetzung von Carnallit und Kieserit gebildet habe.

Die hier aufgeführten Kainit-Analysen weichen insofern wesentlich von anderen ab, als sie kein Natrium, bzw. Kochsalz angeben, wovon z. B. E. Reichardt 7,23 und in einer anderen Probe circa 33 pCt. fand.[2]) Der von Leopoldshall versandte Kainit ist nach Angabe von R. Kropp [3]) der Hauptsache nach „schwefelsaure Kali-Magnesia" und besteht derselben Angabe nach aus:

25,50 pCt. schwefelsaurem Kali
13,50 „ schwefelsaurer Magnesia
13,40 „ Chlormagnesium
31,18 „ Chlornatrium
2,60 „ schwefelsaurer Kalkerde
12,80 „ Wasser
1,02 „ in Wasser unlöslichen Substanzen.

Verf. ermittelte ferner noch die specifischen Gewichte und die Löslichkeitsverhältnisse dieser Salze. Da bei den meisten der Salze die bei dem

[1]) Die chemische Analyse fehlt.
[2]) Vergl. auch Zusammensetzung nach P. Wagner auf Seite 58.
[3]) Chem. Ackersm. 1873. 190.

Eindampfen ihrer Lösungen verbleibenden Rückstände nicht geglüht werden durften, so wurde die Magnesia als constanter Factor ihrer Zusammensetzung aus der verdünnten Flüssigkeit gefällt und aus ihr die Menge des gelösten Minerals bestimmt.

	Spec. Gew.	In 100 Thl. Wasser löslich
Polyhalit	2,725	
Kieserit	2,522	40,887 bei 19° C.
Sylvin	2,024	34,682 „ 19° C.
Carnallit roth . . .	1,612	64,498 „ 17° C.
weiss . .	1,610	—
grau . .	1,612	—
Tachhydrit . . .	1,654	158,357 „ 19° C.
Boracit	2,899	(unlöslich)
Kainit	2,138	53,493 „ 19° C.

Schwefelsaure Kali-Magnesia.

Schwefelsaure Kali-Magnesia, von Al. Müller[1]). — Verf. untersuchte eine aschgraue, mit Weiss untermengte, grobpulverige, etwas calcinirte Salzmasse, die beim Glühen aufschäumend schmolz und ein durch Salzsäure saures Wasser abgab.

Bei der Analyse wurde gefunden:

14,5 pCt.	Wasser
15,6 „	Schwefelsäure
29,9 „	Chlor
26,4 „	Kali (Spur Natron)
14,7 „	Magnesia
5,6 „	Sand
106,7 pCt.	Summe
6,7 „	ab für Sauerstoff, äquivalent dem Chlor
100,0 pCt.	Summe.

Das Wasser ist aus der Differenz berechnet. Der Kaligehalt ist ein sehr hoher. Dagegen besteht vorliegendes Düngesalz nicht aus reinen Sulfaten, sondern zum grösseren Theil aus Chloriden im Aequivalentverhältniss von 1 : 2.

Nicht für alle Zwecke dürfte es gleichgültig sein, ob man mit Sulfaten oder Chloriden düngt und hält Verf. die Düngerfabriken für verpflichtet, in ihren Preislisten die reinen Sulfate von den Gemischen mit Chloriden deutlich zu unterscheiden.

Kainitdüngung.

Ueber die Anwendung des Leopoldshaller Kainit's als Düngemittel, von P. Wagner[2]). — Der Leopoldshaller Kainit ist ein aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Magnesia bestehendes, mit Chlornatrium und Chlormagnesium verunreinigtes Doppelsalz und gehört zu denjenigen Kalidüngesalzen, welche reich an Natron- und Magnesiaverbindungen, ärmer an Kali und reich an Chlor sind. Für seine Anwendung als Düngemittel kommen die Fragen in Betracht: „Wie weit ist das Absorptionsvermögen des Bodens im Stande, das reine Kali von den übrigen

---

[1]) Landw. Ctrlbl. f. Deutschland 1874. 236.

[2]) Journ. f. Landwirthsch. 1874. 353. — Bericht über Arbeiten der Versuchsstation Darmstadt. 1874.

Bestandtheilen des Kainit's zu trennen?" oder „ist es möglich, aus einem mit Kainit gedüngten Boden die ganze Menge des Chlors heraus zu waschen, ohne dass zugleich ein erheblicher Verlust an Kali stattfindet?" oder „hat man zu befürchten, dass, wenn man im Herbst mit Kainit gedüngt hat, im Frühjahr wohl die schädlichen Chlormetalle verschwunden sind, mit ihnen zugleich aber auch ein grösserer oder geringerer Theil des Kali's in unerreichbare Tiefen hinabgewaschen ist?"

Diese Frage sucht Verf. durch nachstehende Versuche zu lösen.

I. 100 Grm. eines sehr thonigen Bodens, welcher 1,40 pCt. Humus und als in conc. Salzsäure löslich: 2,76 pCt. Kalk, 0,78 pCt. Magnesia, 4,55 pCt. Eisenoxyd, 6,75 pCt. Thonerde enthielt, wurden mit 1000 Cc. Kainitlösung, welche 0,5 pCt. Kali enthielt, vermischt und blieben unter häufigem Umschütteln 24 Stunden lang im verschlossenen Gefässe stehen. Darauf wurde filtrirt, im Filtrat das Kali bestimmt und 700 Cc. desselben abermals mit 100 Grm. Boden 24 Stunden hingestellt. In derselben Weise wurde weiter mit 500 Cc. des jetzt gewonnenen zweiten Filtrats und mit 300 Cc. des darauf folgenden dritten Filtrats verfahren.

II. In genau derselben Weise und unter sonst gleichen Verhältnissen wurde eine zweite Versuchsreihe mit einer Lösung von reinem schwefelsaurem Kali, welche denselben Kaligehalt besass, angestellt.

Die Resultate beider Versuchsreihen ergeben sich aus der folgenden Tabelle.

		Auf 100 Grm. Boden wurden gegeben Cc. Lösung	Die Lösung enthielt vor der Absorption Grm. Kali	Die Lösung enthielt nach der Absorption Grm. Kali	100 Grm. Boden haben demnach an Kali absorbirt	
					Grm.	Procente von der gegebenen Menge Kali
I	Lösung von rohem Kainit	1000	5,000	4,101	0,899	17,89
I	Filtrat 1	700	2,871	2,125	0,746	25,13
I	Filtrat 2	500	1,518	0,979	0,539	35,45
I	Filtrat 3	300	0,586	0,342	0,244	41,63
II	Lösung von schwefelsaurem Kali	1000	5,000	3,800	1,200	24,00
II	Filtrat 1	700	2,660	1,900	0,760	28,57
II	Filtrat 2	500	1,357	0,737	0,620	45,69
II	Filtrat 3	300	0,442	0,243	0,199	45,02

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass ein gegebenes Bodenquantum aus einer Kainitlösung weniger Kali zu absorbiren vermag, als aus einer Lösung von reinem schwefelsaurem Kali, welche einen gleichen Kaligehalt besitzt.

Es scheint jedoch die Gefahr, dass das in Form von Kainit in den Boden gebrachte Kali durch Auswaschung zum Theil verloren gehen könne, durchaus nicht vorhanden zu sein, denn selbst aus einer an Kali sehr erschöpften Lösung des Kainits, in welcher also die Chlormetalle in grossem

Uebergewicht vorhanden waren, absorbirte der Boden Kali und zwar nur in unerheblich geringerer Menge als aus einer entsprechend concentrirten Lösung von reinem schwefelsaurem Kali. Die relative Erschöpfung der Kainitlösung an Kali steigerte sich — gerade so wie bei der Lösung des reinen schwefelsauren Kali's — mit der procentischen Abnahme ihres Kaligehaltes trotz relativ vermehrtem oder absolut gleich bleibendem Gehalt an Chlormetallen.

Hieraus geht hervor, dass selbst bei grossem Uebergewicht der Chlormetalle die Absorbirbarkeit des Kali's nicht aufhört, es liegt vielmehr die Wahrscheinlichkeit nahe, dass das Absorptionsvermögen des Bodens im Stande ist, das Kali bis auf minimale Mengen von den nicht absorbirbaren Salzen des Kainits resp. den im Boden aus ihnen entstehenden Verbindungen zu trennen.

Um hierüber Gewissheit zu erlangen, wurden die folgenden Versuche angestellt.

III. Zwei 20 Cm. lange, 6,5 Cm. weite, unten spitzauslaufende Glasröhren wurden mit etwas Baumwolle lose verstopft, und mit je 300 Grm. des auch bei den früheren Versuchen benutzten Thonbodens gefüllt. Auf das eine Bodenquantum wurden 100 Cc. Lösung von reinem schwefelsaurem Kali, in den anderen Apparat 100 Cc. Kainitlösung, beide Lösungen 2,5 pCt. Kali enthaltend, gegossen. Nach Verlauf von 24 Stunden wurden an jedem Tage viermal nach je 3stündiger Zwischenpause 10 Cc. destill. Wasser — dasselbe auf die Bodenfläche gleichmässig vertheilend — in jeden der beiden Apparate gegossen und die Bodenfiltrate, vor Verdunstung geschützt, aufgefangen. Dieser Auswasch- oder Verdrängungsprocess wurde so lange fortgesetzt, bis von jedem Apparate 4mal je 200 Cc., welche gesondert aufgefangen und auf Chlor und Kali geprüft wurden, abfiltrirt waren.

IV. Die beiden vorigen unter III beschriebenen Versuche wurden unter der Abänderung wiederholt, dass auf dieselbe Bodenmenge nur die Hälfte, also je 50 Cc. der Lösung von schwefels. Kali, sowie der Kainitlösung angewendet wurden.

Die Resultate von III und IV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Seite 61).

Die geringere Absorbirbarkeit des im rohen Kainit enthaltenen Kali's gegenüber dem reinen schwefelsauren Kali, und somit die grössere Verbreitbarkeit des ersteren geht aus obigen Zahlen wiederum deutlich hervor. Aus dem mit reinem schwefelsaurem Kali übergossenen Boden wurden bei III durch 1000 Cc. Wasser 21,76 pCt., aus dem mit Kainitlösung versetzten Boden dagegen 46,72 pCt. vom gegebenen Kali ausgewaschen. Bei Anwendung der halben Menge von beiden Salzlösungen (Versuche IV) wurden im ersteren Fall nur 6,71 pCt., im letzteren (Kainitlösung) dagegen 24,57 pCt. vom gegebenen Kali ausgewaschen.

Die Fähigkeit des Bodens, das Kali des Kainits von den Chlormetallen vollständig zu trennen, hat sich bei diesen Versuchen nicht erwiesen. Unter III wurden durch 200 Cc. Wasser neben 58,58 pCt. vom gegebenen Chlor zugleich 7,84 pCt. vom gegebenen Kali, und unter IV neben 70,39 pCt. vom gegebenen Chlor 2,16 pCt. vom gegebenen Kali ausgewaschen, während mit der vollständigen Entfernung des Chlors bei III zugleich 38,64 pCt., bei IV 20,89 pCt. vom gegebenen Kali verdrängt wurden.

Wenn diese Versuche nun auch constatirt haben, dass selbst bei einer ganz unverhältnissmässig grossen Gabe von rohem Kainit, wie solche für

			Das Filtrat (200 Cc.) enthielt		Das Filtrat (200 Cc.) enthielt	
			Grm. Chlor	Grm. Kali	Procente vom gegebenen Chlor	Procente vom gegebenen Kali
III	a. 300 Grm. Boden mit 100 Cc. Lösung von schwefelsaurem Kali (2,5 Grm. Kali enthaltend)	1 Filtrat	—	0,044	—	1,76
		2 "	—	0,091	—	3,64
		3 "	—	0,147	—	5,44
		4 "	—	0,193	—	7,72
		5 "	—	0,080	—	3,20
						21,76
	b. 300 Grm. Boden mit 100 Cc. Lösung von rohem Kainit (2,5 Grm. Kali und 6,120 Grm. Chlor enthaltend)	1 Filtrat	3,585	0,196	58,58	7,84
		2 "	1,960	0,275	32,02	11,00
		3 "	0,511	0,275	8,35	11,00
		4 "	0,064	0,220	1,04	8,80
		5 "	0	0,202	0	8,08
						46,72
IV	a. 300 Grm. Boden mit 50 Cc. Lösung von schwefelsaurem Kali (1,25 Grm. Kali enthaltend)	1 Filtrat	—	0,015	—	1,20
		2 "	—	0,017	—	1,36
		3 "	—	0,014	—	1,12
		4 "	—	0,018	—	1,43
		5 "	—	0,020	—	1,60
						6,71
	b. 300 Grm. Boden mit 50 Cc. Lösung von rohem Kainit (1,25 Grm. Kali und 3,06 Grm. Chlor enthaltend)	1 Filtrat	2,130	0,027	70,39	2,16
		2 "	0,802	0,064	26,21	5,12
		3 "	0,099	0,076	3,23	6,08
		4 "	0,035	0,094	1,11	7,53
		5 "	0	0,046	0	3,68
						24,57

Düngungszwecke auch nicht einmal annähernd gegeben wird, die bei weitem grösste Menge des Chlors aus dem Boden heraus gewaschen werden kann, ohne dass eine erhebliche Quantität Kali verloren geht, und damit die Gefahr des Ausgewaschenwerdens für das Kali des Kainits wohl als beseitigt angesehen werden darf, so erschien es doch noch von Werth, die oben gestellte Frage: „ist es dem Absorptionsvermögen des Bodens möglich, das Kali des Kainits vollständig von den nicht absorbirbaren Chlormetallen zu trennen?" durch einen weiteren Versuch bestimmter zu beantworten.

V. Eine 3,5 Cm. weite, 112 Cm. lange cylindrische Glasröhre wurde an ihrem einen Ende mit einer conisch zulaufenden Kautschukhülle, durch deren engere Oeffnung ein kurzes offenes Glasrohr gesteckt war, überzogen, die innere Fläche der Kautschukhülle mit etwas Baumwolle bedeckt und auf diese 1 Kilo des früher angewendeten Thonbodens geschichtet. Die Höhe der Bodenschicht betrug 100 Cm.

Die Röhre wurde in verticaler Richtung aufgestellt und das Ausflussrohr mittelst eines durchbohrten Korks mit dem zur Aufnahme der späterhin durchsickernden Flüssigkeit bestimmten Glasgefässe verbunden. In die Röhre wurden am 1ten, 2ten und 3ten Tage in je 2—3stündigen Zwischenpausen an jedem Tage 5 mal 20 Cc., im Ganzen also 300 Cc. einer 2,5 pCt. Kali und 6,16 pCt Chlor enthaltenden Kainitlösung gegossen. Vom 4ten Tage an wurden täglich 10 Cc. Wasser nachgegossen.

VI. Genau derselbe Versuch wurde unter der einzigen Aenderung, dass anstatt der Kainitlösung eine Lösung von reinem schwefelsaurem Kali (ebenfalls 2,5 pCt. Kali enthaltend) gegeben wurde, gleichzeitig angestellt.

Die ablaufenden Flüssigkeiten wurden in getrennten Portionen von je 250 Cc. aufgefangen, und in diesen der Kali- und der Chlorgehalt bestimmt.

Die Resultate dieser Prüfungen finden sich in der folgenden Tabelle.

		Das Filtrat (250 Cc.) enthielt		Das Filtrat (250 Cc.) enthielt	
		Grm. Chlor	Grm. Kali	Procente v. gegebenen Chlor [1]	Procente v. gegebenen Kali [2]
V.					
1 Kilo Boden mit 300 Cc. Lösung von rohem Kainit (7,5 Grm. Kali und 18,48 Grm. Chlor enthaltend)	1 Filtrat (250 Cc.)	11,79	0,00048	63,64	0,006
	2 „ „ „	6,56	0,00057	35,45	0,008
	3 „ „ „	0,199	0,00048	1,07	0,006
	4 „ „ „	0	0,00077	0	0,01
VI.					
1 Kilo Boden mit 300 Cc. Lösung von reinem schwefelsaurem Kali (7,5 Grm. Kali enthaltend)	1 Filtrat (250 Cc.)	0,030	0,00038	—	0,005
	2 „ „ „	0,009	0,00048	—	0,006
	3 „ „ „	0	0,00067	—	0,009
	4 „ „ „	—	0,00048	—	0,006

Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass eine Bodenschicht von 100 Cm. Höhe und einem Gewicht von 1 Kilo im Stande war, einer concentrirten, sehr langsam durchsickernden und durch Wasser verdrängten Kainitlösung die in derselben enthaltenen 7,5 Grm. Kali bis auf minimale, quantitativ kaum genau bestimmbare Mengen zu entziehen, während sämmtliches Chlor, in einer Menge von 18,48 Grm. vorhanden, aus dem Boden herausgewaschen wurde.

Die ausser schwefelsaurem Kali im Kainit enthaltenen Salze verhindern demnach die vollständige Absorption des Kali's nicht, weshalb die Bedenken gegen die Anwendbarkeit des Kainit's als unbegründet anzusehen sind.

Nach Massgabe der bislang gewonnenen Forschungsresultate lassen sich bezüglich des Gebrauchs und der Wirkung des rohen Kainit's folgende Sätze aufstellen:

[1]) Das im Boden ursprünglich vorhandene Chlor ist bei der Berechnung berücksichtigt worden.

[2]) Die Zahlen für so geringe Mengen von Kali können selbstverständlich nur annähernd die Quantität an ausgewaschenem Kali angeben.

1) Das in Form von rohem Kainit in den Boden gebrachte Kali vertheilt sich gleichmässiger und auf weitere Strecken im Boden, als die reineren Kalisalze, weshalb eine Kainitdüngung besonders für tiefer wurzelnde Pflanzen von Bedeutung ist.

2) Damit die im Kainit enthaltenen, auf die meisten Culturpflanzen schädlich wirkenden Chlorverbindungen in tiefere, für denЦипттheil der Pflanzenwurzeln unerreichbare Bodenschichten hinuntersickern, muss das Ausstreuen des Kainits im Herbst, Winter oder zeitigstem Frühjahr geschehen und muss der Boden einen durchlässigen Untergrund haben. Eine gleichzeitige Auswaschung des Kali's ist bei absorptionskräftigem Boden nicht zu befürchten, da das Absorptionsvermögen des Bodens im Stande ist, das Kali des Kainit's in ganzer Menge zu absorbiren und dasselbe von den Chlorverbindungen, welche im Kainit enthalten sind oder durch Umsetzungsprocesse im Boden entstehen, vollständig zu trennen.

3) Wird eine bedeutende Kalibereicherung des Bodens bezweckt, so werden die kalireicheren Düngesalze den Vorzug verdienen, weil durch eine Kainitdüngung ausser reinem Kalisalz eine zu grosse Menge von auszuwaschenden Chlorverbindungen in den Boden gebracht würde. Wird dagegen neben mässiger Vermehrung des Kali's im Boden zugleich eine grössere Vertheilung desselben, eine Düngung tieferer Bodenschichten, ein schnellerer Umsatz des im Boden ursprünglich vorhandenen oder durch Düngung hineingebrachten Kalivorrathes beabsichtigt, so kann eine Kainitdüngung von günstiger Wirkung begleitet sein, namentlich dann, wenn die speciellen Culturverhältnisse derart sind, dass die im Kainit enthaltene Magnesia einen schätzbaren Beitrag für die Vermehrung des Nährstoffvorrathes im Boden liefert.

Dixenberger Gyps.

E. Donath analysirte den Dixenberger Gyps aus dem gleichnamigen Lager bei Lilienfeld (Niederöstreich) und fand nachstehende Zusammensetzung [1]:

41;77	pCt.	schwefelsauren Kalk
2,71	„	kohlensauren „
16,10	„	kohlensaure Magnesia
28,71	„	in Salzsäure Unlösliches (Sand u. Thon).

Verf. bemerkt dazu, dass sich dieser Gyps als ein mit Magnesit relativ stark gemengtes Vorkommniss erweise, das aber gerade wegen der physikalischen Eigenschaften der kohlensauren Bittererde (ihres grossen Wasseraufnahmevermögens wegen) und den Beziehungen der Magnesia zur Pflanzenernährung überhaupt, namentlich für trockne und wenig bindige Bodenarten sehr zu empfehlen ist.

Kali und Phosphorsäuregehalt d. Holzasche.

Ueber den Gehalt der Holzasche von Haushaltsfeuerungen an Kali und Phosphorsäure. Von F. H. Storer.[2] — Die untersuchten Holzaschen sind vom Verf. folgendermassen beschrieben:

1) Holzasche von einem grösseren Vorrath eines Seifensieders zu Southbridge [3]) entnommen, die in der Umgegend gesammelt worden war.

[1]) Landw. Ctrlbl. f. Deutschl. 1875. 476. (Das. aus den Mittheil. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau, 1874.)

[2]) Bull. of the Bussey Institution, Boston Vol. I. p. II. 1874.

[3]) Verein. Staaten Nordam. Massach.

Sie stammt ungefähr zur Hälfte von Ahorn-, zum Viertel von Eichen- und zum Viertel von Weisstannen-Holz. April 1873.

2) Desgleichen. April 1874.

3) Asche von hartem Holz, Gemisch von Buche, Birke und Ahorn.

4) „ „ „ „ , vorzugsweise Eiche.

5) „ „ Rotheiche, von ein wenig Ahorn und vielleicht von ein sehr wenig weisser nordamerikanischer Wallnuss.

6) Asche von Bergahornholz (Acer saccharinum).

7) „ „ Ahorn- und Apfelholz.

8) „ „ Buchenholz.

9) „ „ Sumpf-Eiche (Quercus palustris) (im trocknen Zustande verbrannt).

10) Asche von Sumpfeiche (im grünen Zustand verbrannt).

11) „ „ Apfelstämmen (vorzüglich reine Asche).

12) „ „ der Pechtanne (Pinus rigida).

13) „ „ Erlenholz (Alnus incana).

Die nachstehende Tabelle giebt den gefundenen Gehalt in pCt.

	Kali	Kohlensäure	Sand u. Kohle	Phosphorsäure
1)	6,34	—	—	3,39
2)	6,05	—	—	2,99
3)	10,39	25,42	5,90	1,53
4)	8,47	21,92	14,07	1,65
5)	8,64	30,74	7,81	2,02
6)	8,77	28,74	1,29	2,04
7)	8,37	—	—	1,76
8)	9,48	—	—	2,80
9)	9,04	23,42	11,91	2,20
10)	7,38	20,37	5,14	0,68
11)	9,09	28,30	2,73	0,42
12)	10,83	—	—	4,16
13)	6,77	—	—	2,27

Steinkohlenasche.

Ueber den Phosphorsäuregehalt der Steinkohlenasche, von Lechatelier u. Léon Durand-Clage.[1] — Die Verfasser untersuchten 8 Steinkohlen auf die Bestandtheile ihrer Asche, von denen die ersten 3 Nummern einerseits, die 5 anderen andererseits aus zwei Steinkohlenbecken Frankreichs von sehr verschiedener geologischer Natur und geographischer Lage stammten.

A. 1 Steinkohlen in ausgesuchten Stücken,
2 ist aufbereitetes, gewaschenes Kohlenklein,
3 ist Coaks aus gewaschener Steinkohle.

B. 4—8 stammen aus dem zweiten Becken und sind sämmtlich Proben, die nach Pulverisiren von je einer Tonne Förderkohle gezogen wurden, so dass sie gute Durchschnittsproben repräsentirten.

[1] Agric. Ctrlbl. 1873. **4.** 15. Das. u. Dingler's polytechn. Journal 1873. **208.** 64.

Die Aschen enthielten in 100 Thl.:

	A			B				
	1	2	3	4	5	6	7	8
In Säuren unlösl. Rückstand . } Kieselerde . . . . . . }	47,30	48,85	47,10	73,10	81,10	91,80	64,40	81,10
Thonerde	27,30 }	44,90	43,35	—	—	—		
Eisenoxyd	10,00 }			2,20	3,90	2,40	8,30	3,60
Kalk	6,30	1,40	1,15	12,90	7,70	2,20	14,30	7,90
Magnesia	0,90	0,70	0,30	1,37	0,90	1,26	0,95	1,44
Schwefelsäure	1,10	0,95	1,15	—	—	—	—	—
Phosphorsäure	1,00	0,20	0,75	1,35	1,12	0,94	1,50	1,28
Nicht bestimmte Bestandtheile .	6,10	3,00	6,20	7,15	2,98	0,87	8,00	3,04
Schwefel (gebunden) .	—	—	—	1,93	2,30	0,73	2,55	1.64

Dünge-materialien.

Ang. Pavesi und Erm. Rotondi (Stazione di prova in Milano) untersuchten eine Reihe von Stoffen, welche in Italien als Düngemittel Verwendung finden.[1])

Seesalz-mutterlauge.

1) Rückstand der Mutterlauge bei Gewinnung von Seesalz (von der Saline in Sardinien). In 100 Theilen:

Schwefelsaures Kali .	7,850	(= Kali 4,245)
Schwefelsaure Magnesia	17,775	
Schwefelsaures Natron .	13,117	
Kohlensaure Magnesia .	0,469	
Chlormagnesium . . .	10,939	
Chlorkalium	6,721	(= Kali 4,245)
Chlornatrium	16,798	
Bromnatrium	0,036	
Unlöslicher Rückstand .	1,230	
Hydratwasser	14,120	
Krystallisationswasser .	11,945	
	101,000	(Kali 8,49).

Pottaschen-mutterlauge.

2) Rückstand der Mutterlauge bei Gewinnung von Pottasche aus Asche. In 100 Theilen:

Schwefelsaures Natron .	15,80	
Schwefelsaures Kali . .	4,62	(= Kali 2,50)
Chlornatrium	51,45	
Chlorkalium	18,17	(= Kali 4,24)
Wasser	5,40	
Unlösliche Stoffe . . .	4,56	
	100,00	(Kali 6,74).

Ausgelaugt Asche.

3) Die bei derselben Fabrication verbleibende ausgelaugte Asche enthielt in 100 Theilen:

Kohlensauren Kalk . .	40,50	
Phosphorsauren Kalk .	11,20	(= Phosphorsäure 5,13)
Lösliche Kieselsäure . .	3,60	
Magnesia	4,55	
Kali	0,70	

[1]) Relaz. della Stazione di prova. Milano. 1872—73. 1.

Sand und Thon . . .	37,10
Organische Substanz . .	2,35
	100,00

Gaskalk.

4) Gaskalk in 100 Theilen:

Kohlensaurer Kalk	23,00
Schwefelsaurer Kalk	21,30
Kalk	32,26
Magnesia	16,53
Schwefelcalcium	1,20
Cyan	0,32
Theerartige org. Substanz	0,60
Wasser	4,53
Ammoniak	0,26
	100,00

Fäcaldünger.

5) Poudrette aus dem Kloakeninhalt Mailands.

Organische Substanz	23,21
Mineralstoffe	54,87
Wasser	21,92
	100,00
Stickstoff	1,48
Phosphorsäure	2,70
Kali und Natron	0,93

Russ.

6) Zwei Proben reinen Russes.[1])

	1	2
Organische Substanz	54,69	44,89
Asche	45,31	55,11
Stickstoff	1,94	1,36
Kali, kohlensaures	0,91	1,22
In 100 der org. Subst. Stickstoff .	3,53	3,91
In 100 der Asche kohlens. Kali .	2,00	2,21

Russ.

Analyse einer Russprobe, von A. Petermann.[2]) Dieselbe enthielt:

Glühverlust (organische Substanz) .	46,92 pCt.
Asche	53,08 „
Kieselsäure und Sand	37,97 pCt.
Eisenoxyd und Thonerde . .	7,07 „
Kalk	3,95 „
Phosphorsäure	0,75 „
Magnesia, Kali, Chlor . / Schwefelsäure etc. (-Rest) .	3,34 „
Stickstoff	2,35 „

Die Zusammensetzung der Asche entspricht ganz der der Steinkohlenasche und enthält diese Russprobe mehr als halb so viel wie jene.

[1]) Die Verfasser bemerken, dass es sehr schwer halte Russ zu bekommen, der nicht mit Erde verfälscht sei!

[2]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1873. **3.** 18.

Der Stickstoff findet sich im Russ in Form von Ammoniaksalzen, welche sich während der Verbrennung bilden und durch den Russ absorbirt werden.

Flachs-schwing-staub.

Nach einer Analyse der Versuchsstation zu Wien enthält der in der Flachsbereitungsanstalt zu Kleedorf beim Schwingen des Flachses entstehende Staub (Schwingstaub) in 100 Thl.[1]):

Asche	20,73 pCt.
Phosphorsäure . . .	0,344 „
Stickstoff	1,170 „

Ist der Düngerwerth an sich von geringem Belang, so empfiehlt sich der Schwingstaub doch als Streumaterial, als welches er vermöge seiner feinen Zertheilung grosse Mengen Flüssigkeit aufzusaugen fähig sein wird.

Abfall der Oelfabr.

Schwarzes Presswasser, Abfall bei der Oelbereitung, als Düngemittel, von F. Sestini und G. Del Torre.[2]) — Die „Oelhefen" und das schwarze Presswasser, welche mit dem gepressten Oel ablaufen, werden in Italien in gemauerten Gruben gesammelt, faulen gelassen und als Dünger verwendet. Die Verf. untersuchten 4 Muster von diesem schwarzen Presswasser.

	I.	II.	III.	IV.
Nöthiger Kalk, um die Säure zu neutralisiren	3,41	5,32	8,30	4,38
Organische Stoffe	28,25	8,54	44,00	18,40
Stickstoff	nicht bestimmt		0,248	0,113
Mineralstoffe	13,05	25,00	11,40	4,96
Alkalische Salze	9,57	15,77	nicht bestimmt	

Verf. empfehlen, solche fette Wässer und die Oelhefen der Oelpressen in einem Behälter zu sammeln, um dann dieselben durch zeitweiligen Zusatz des nöthigen Kalks zu neutralisiren, um sie zugleich vor der faulen Gährung zu bewahren. Ueberdiess scheine von Vortheil, dieser Flüssigkeit trockne Blätter, Stroh, überhaupt diverse Abfälle, beizumengen, um so nach und nach einen genügend consistenten, mit der Schaufel bearbeitbaren Dünger zu erhalten, der in dieser Form von ausgezeichneter Wirkung namentlich für die Olivenpflanzen sein müsste.

N in Gründüngung.

Fausto Sestini stellte Erhebungen an über die bei der Gründüngung der Felder zur Wirksamkeit gelangenden Pflanzenmassen. Darnach werden geerntet[3]):

	pro Hectar:
an grünen Feigbohnenpflanzen (Lupinen)	42375 Kilogramm
an grünen Bohnenpflanzen (Phaseolus) .	63563 „

Zur Zeit der Blüthe enthalten diese in 100 Theilen an Stickstoff:

	Lupine:	Bohne:
in den Blättern und Blüthen . .	0,177	0,228
„ „ Stengeln	0,136	0,216
im Ganzen	0,313	0,504
Darnach gelangen ca.	133 Kgrm.	320 Kgrm.

Stickstoff pro Hectar in den Boden.

---

[1]) Mitth. d. k. k. Ackerbauminist. z. Wien. 1873. 2. H. 14.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. 1874. **17.** 433.
[3]) Die landw. Versuchsstationen. 1874. **17.** 144.

Wein-trester.

Nach einer Analyse von Lory[1]) enthalten die bei der Weinbereitung nach dem Auspressen der Beeren zuletzt verbleibenden Trester im trocknen Zustande 4,89 pCt. Mineralstoffe, wovon 4,33 in Salzsäure löslich sind.

Die löslichen Theile bestehen auf 100 Theile aus:

Kohlensaurem Kali	40,19 pCt.
Schwefelsaurem Kali u. Natron / Chlorkalium u. Chlornatrium	5,77 „
Phosphorsaurem Kalk	27,71 „
Kohlensaurem Kalk (sammt Rest)	26,33 „
	100,00 pCt.

Die zweckmässigste Verwendung dürften diese Trester als Weinbergsdünger zur Rückerstattung der beim Weinbau dem Boden entzogenen Mineralstoffe finden.

Scheide-schlamm.

Verschiedene Proben Scheideschlamm (Abfall aus Zuckerfabriken) untersuchten Hempel und R. Alberti.[2]) — Die Proben unter 1 bis 5 beziehen sich auf Scheideschlamm aus Fabriken mit Pressverfahren, die Probe unter 6 ist Scheideschlamm aus einer Fabrik mit Diffusionsverfahren.

In 100 Theilen der Proben waren enthalten:

	1	2	3	4	5	6
Wasser	54,98	44,73	44,76	48,07	43,05	40,52
Organische Substanz	11,27	10,17	14,52	15,61	12,39	20,55
Mineralstoffe	33,75	45,10	40,72	36,32	44,56	38,93
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kalk	18,23	23,59	20,70	20,19	22,47	18,75
Kohlensäure	11,72	16,85	13,00	13,04	15,60	9,88
Kali	0,15	0,08	0,15	0,08	0,25	0,14
Phosphorsäure	0,67	0,83	1,26	0,59	1,34	3,50
Stickstoff	0,12	0,16	0,48	0,38	0,38	0,33
Ungefährer Düngerwerth[3]) pro 100 Pfd.	23	28	57	36	72	93 Pfn.

Wollabfall.

M. Fesca untersuchte Wollabfälle einer Tuchfabrik[4]) (Kehricht unter den Maschinen) mit folgendem Resultat:

Die Rückstände enthielten: Trockensubstanz 89,751 pCt.

Darin:	Stickstoff	7,042 „
	Fett (Aetherextract)	23,770 „
	Rohasche	13,761 „
Die Rohasche bestand aus:	Kali	1,163 „
	Natron	10,395 „
	Kalk	6,363 „

[1]) Die Weinlaube. 1874. 222.

[2]) Zweiter u. dritter Bericht über die Thätigkeit d. Versuchsstation Hildesheim. 1873 u. 1874.

[3]) Wobei 1 Pfund Stickstoff zu 60, 1 Pfd. Kali und 1 Pfd. Phosphorsäure je zu 20 Pf. gerechnet wird.

[4]) Ztsch. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen.

Magnesia . .	Spur
Eisenoxyd . .	9,814 pCt.
Phosphorsäure .	2,424 „
Schwefelsäure .	7,242 „
Chlor	Spur
Sand und Kieselsäure	61,617 „

Verf. empfiehlt das Compostiren solcher Wollabfälle unter Anwendung von Aetzkalk und humoser Erde.

Gelber Torf von Levesum.

J. König untersuchte[1]) die oberste Schicht des sogen. „gelben Torfes" von Levesum bei Haltern in Westfalen.

In 100 Trockensubstanz waren enthalten:

Organische Substanz	99,08 pCt.
Asche	0,92 „
Darin Phosphorsäure . . .	0,046 „
Kalk	0,118 „
Magnesia	0,105 „
Kali	0,024 „
Stickstoff	1,072 „

Torf von Ahaus.

Ferner den Torf von Ahaus, welcher in 100 Trockensubstanz enthielt:

	bei 0,3 Meter	0,6 Meter	1,0 Meter Tiefe
Stickstoff . .	0,71	1,00	1,35

„In seinem Gehalt an Pflanzennährstoffen", sagt Verf., „nähert sich hiernach der Torf dem gewöhnlichen Stroh; der Gehalt an Stickstoff allein dürfte seine Abfuhr zu Düngerzwecken lohnen.

Mergelanalysen.

A. Emmerling untersuchte eine Anzahl Mergel in Holstein[2]) und constatirte, dass dieselben sämmtlich Kali und Phosphorsäure enthalten.

Die Analyse ergab:

im Mergel von	Neverstorff 1	Nienjahn 2	Nehmten 3	Preetz 4	Marienthal 5
Kohlensauren Kalk .	73,67	9,89	30,1	18,26	21,36
Kali	0,013	0,134	0,0155	0,005	0,147
Natron	0,038	0,071	0,0044	0,0184	0,315
Phosphorsäure .	0,025	0,151	0,0211	0,0787	0,158
Stickstoff	n. best.	n. best.	n. best.	0,068	0,028

Mergel 5 war bei einer grossen Sturmfluth durch Ueberschwemmung von Wiesen nach Durchbruch der Eckernförder Chaussee bei Marienthal (eine Schlammschicht von ½" Mächtigkeit) gebildet worden.

Mergelanalysen.

In gleicher Richtung wie bei vorigen untersuchte Th. Dietrich[3]) eine Reihe von Mergeln aus der Gegend von Hersfeld (Rgbz. Kassel), welche bis auf einen sämmtlich den Charakter von Sandmergeln bis lehmigen Sandmergeln tragen. No. 4 ist ein weisser Kalkmergel. Die Analyse ergab nachstehende Zahlen.

---

[1]) Ldw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. 1873. 172.
[2]) Landw. Wchbl. f. Schlesw.-Holst. 1873. 39.
[3]) Landw. Ztschr. f. d. Rgbz. Kassel. 1873. 248.

Durch verdünnte Salzsäure aufgeschlossen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Kohlensaurer Kalk	8,80	12,03	8,90	91,87	6,80	10,45	18,89	8,53	11,68	8,60	9,96
Kohlensaure Magnesia	2,08	1,77	1,03	0,89	1,70	2,06	2,04	0,50	2,35	2,06	2,44
Eisenoxyd und Thonerde	3,06	3,46	3,86	0,75	3,69	4,08	3,96	3,03	3,26	3,96	4,22
Kali	0,22	0,27	0,42	Sp.	0,28	0,19	0,31	0,16	0,13	0,44	0,31
Natron	0,09	0,06	0,07	Sp.	0,07	0,10	0,07	0,04	0,04	0,24	0,06
Schwefelsäure	0,025	0,035	0,031	Sp.	0,020	0,026	0,023	0,020	0,016	0,021	0,028
Kieselsäure	1,027	1,335	1,651	1,35	2,350	1,293	0,810	1,167	0,750	0,540	0,320
Phosphorsäure	Spur	0,03	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	0,05	0,05	0,08
Thon	8,79	8,44	13,01	—	6,66	7,39	10,45	12,23	12,54	7,64	9,15
Sand	75,9	72,7	71,0	4,89	78,4	74,4	63,4	74,3	69,1	76,5	73,4

Hinsichtlich der Nebenbestandtheile sind die Mergel III und X, XI und VII durch einen ziemlich hohen Gehalt an Kali ausgezeichnet. Es ist überhaupt zu constatiren, dass in keinem dieser Mergel Kali, sowie ein Gehalt von Natron, löslicher Kieselsäure und Schwefelsäure ganz fehlt. Auch Phosphorsäure ist ein fast nie fehlender Bestandtheil. Hinsichtlich der Zusammensetzung des „Thones" ergaben sich nach dem Aufschliessen mit Schwefelsäure folgende Mengen an Thonerde und Kieselerde:

	I.	II.	III.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Thonerde	3,91	5,23	4,56	4,61	3,78	5,57	6,16	5,74	3,31	4,57
Kieselerde	4,88	3,21	8,45	2,05	3,61	4,88	6,07	6,80	4,33	4,58
Thon	8,79	8,44	13,01	6,66	7,39	10,45	12,23	12,54	7,64	9,15

Mergelanalysen.

E. Wolff theilte die Analysen einer Reihe von Mergeln Würtembergs mit[1]):

	Wasser. pCt.	Kalk. pCt.	Magnesia. pCt.	Kohlensäure. pCt.	Phosphorsäure. pCt.	Sand, Thon, Eisenoxyd etc. pCt.	Summe der kohlens. Erden. pCt.
1) Mergel von Owen	5,6	10,7	18,7	29,0	0,32	36,3	58,4
2) Mergel v. Jesingen (hellere Probe)	4,0	26,7	0,5	21,6	0,24	47,0	48,8
3) Mergel von „ (dunklere „)	4,3	21,0	0,4	16,9	0,15	57,2	38,3
4) Cementmergel von Kirchheim	2,7	27,5	2,0	23,8	0,03	44,0	53,3
5) Basalttuff von Neidlingen	11,0	20,4	10,2	27,2	0,14	31,1	57,8
6) „ „ Owen	8,4	16,6	11,0	24,1	Spur	39,9	51,7
7) Schieferiger Thon von Owen	3,4	8,1	1,2	7,7	Spur	77,6	17,0
8) „ „ „ Kirchheim	4,1	4,6	1,7	5,6	0,14	83,9	11,9
9) „ „ „ Dettingen	6,2	0,8	0,5	1,2	0,05	91,2	2,5
10) Schieferiger Thon von der Heerdgasse bei Bissingen	7,2	1,4	0,9	2,1	0,05	89,1	3,4
11) Schieferiger Thon von der Bürgleshalde bei Bissingen	3,6	2,3	Spur	1,8	Spur	92,3	3,1
12) Schiefer von der Rennergasse, Ziegelhütte bei Weilheim	4,1	2,3	Spur	1,8	0,13	91,7	3,1
13) Schiefer bei der oberen Mühle von Weilheim	7,3	0,8	0,3	0,9	0,12	90,6	2,0
14) Mergel von Uhenfels 1. Sorte	3,8	39,0	0,7	32,6	—	21,1	72,3
15) „ „ „ 2. „	5,0	40,7	0,5	31,2	—	20,7	72,4
16) Keupermergel von Weinsberg	?	10,0	5,1	13,5	0,20	?	28,6
17) Mergel von Unterlenningen (obere Schicht)	?	29,2	0,3	22,3	Spur	36,7	51,8
18) Mergel v. Unterlenningen (untere Schicht)	?	32,0	0,2	24,7	Spur	32,7	56,9

[1]) Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthschaft f. Würtemberg. 1873. 138 und Agriculturchem. Ctrlbl. 1873. **4.** 246.

Wie man sieht, bemerkt Verf., sind die Mergel von Owen (1), die Tuffmergel von Neidlingen und Owen (5 u. 6) stark dolomitisch, auch enthält der unter 1 ziemlich viel Phosphorsäure. Auch die beiden Mergelarten von Jesingen (2 u. 3) sind verhältnissmässig reich an Phosphorsäure, dagegen, ebenso wie der Cementmergel von Kirchheim (4), arm an Magnesia. Die Verwitterungsmergel aus dem Gebiete des weissen Jura von Uhenfels (14 und 15) und von Unterlenningen (17 u. 18) enthalten neben viel Kalk nur sehr geringe Mengen von Magnesia und Spuren von Phosphorsäure, während der Keupermergel von Weinsberg (16) wiederum reicher ist an beiden letztgenannten Bestandtheilen. Die Kirchheimer Schieferthone endlich (7—14) zeigen einen so geringen Gehalt an kohlensauren Erden, dass sie gar nicht als Mergelarten in Betracht kommen.

Mergel der Sologne

Die Zusammensetzung zweier Mergel der Sologne in Frankreich ermittelte P. Gasparin.[1] — Dieselben entstammten verschiedenen Localitäten und bestanden in 100 Thl. aus:

	Mergel von Blancafort	Mergel von Orleans
Kohlensaurem Kalk . .	83,680	58,170
Kohlensaurer Magnesia .	0,394	1,250
Kali	0,076	0,385
Eisenoxyd	2,757	3,005
Thonerde	Spuren	6,160
Phosphorsäure . . .	0,063	0,030
Kieselsäure u. Silicate .	12,570	28,420
Wasser (an Eisenoxyd u. Thonerde gebunden) .	0,469	2,660
	100,009	100,080

Der Mergel von Blancafort zerfällt an feuchter Luft und zerfliesst wie fetter Kalk. Der von Orleans bleibt sowohl im Wasser, als auch unter dem wechselnden Einfluss von Trockenheit und Feuchtigkeit zusammenhängend.

Schlammanalyse.

Pott untersuchte den Schlamm aus einem kleinen Flüsschen bei Aachen, die „Wurm“,[2] der in der Nähe von Klein-Tiersdorf in Fängen gesammelt wird. Die Probe war aus 6 verschiedenen Fängen entnommen und enthielt im lufttrockenen Zustande:

Feuchtigkeit	8,60	
Glühverlust (organ. Substanz)	10,05	
Mineralbestandtheile . . .	81,35	
Darin Kieselsäure . .	5,114	durch kochende concentrirte Salzsäure löslich geworden
Kalk	0,658	
Magnesia . .	0,153	
Kali	0,226	
Natron . . .	0,076	
Schwefelsäure .	0,509	
Phosphorsäure	0,366	
	7,102	
Unlösliches . .	74,248	

Stickstoffgehalt im trocknen Schlamm : 0,447 pCt.
„ „ lufttrocknen „ : 0,408 „

[1]) Nach d. Agricultchem. Centrbl. 1874. **2.** 409. Aus Journ. d'agr. prat. 1874. **3.** 172.
[2]) Landw. Versuchsstation. 1873. **16.** 196.

Wirkung des Düngers.

Einfluss der Düngung auf die Zusammensetz. der Pflanze.

Ueber den Einfluss einer an Stickstoff und Phosphorsäure reichen Düngung auf die Zusammensetzung der Pflanze und der Samen von Sommerweizen, von H. Ritthausen und R. Pott[1]. — Bekanntlich ist eine stickstoffreiche Düngung von Einfluss auf den Gehalt der Pflanzen an Eiweisskörpern, namentlich ist derselbe bei Wurzelgewächsen, Kartoffeln, Stroh etc. nachgewiesen und zwar in dem Sinne, dass eine Erhöhung des Eiweissgehaltes die Folge solcher Düngungen ist. Bei den Getreidesamen ist dieser Einfluss zweifelhaft, indem derselbe von Hermbstädt und Boussingault bestätigt, von John, Lawes und Gilbert, Al. Müller verneint worden ist.

Verf. suchten einen Beitrag zur Lösung dieser Frage durch nachstehende Versuche zu liefern. Sie bauten, um entsprechendes Material zu gewinnen, im Sommer 1872 auf dem Versuchsfelde zu Poppelsdorf Sommerweizen mit verschiedenen Düngungen. Die Grösse der Parcellen war je 15 □Meter. Die Düngerquanta wurden absichtlich aussergewöhnlich hoch bemessen, da es für den gedachten Zweck als nebensächlich anzusehen war, welchen Einfluss die grösseren Gaben an Stickstoff auf die Steigerung oder Verminderung der Körner- und Strohproduction ausübten.

In quantitativer Beziehung wurde nachstehender Erfolg erzielt:

No. der Parcellen	Düngung.	Ernte auf je 15 □Meter: Gewicht der Körner Kilo	Stroh Kilo	Spreu Kilo
1	Nicht gedüngt	2,84	5,53	0,75
7	Nicht gedüngt	nicht bestimmt		
12	Nicht gedüngt	2,57	5,48	0,73
4	Superphosphat 4 Kilo	2,43	7,59	0,79
8	„ 4 „	2,99	6,24	0,78
11	„ 6 „	2,74	5,86	0,89
2	Schwefelsaures Ammoniak 2,5 Kilo	2,21	6,82	1,05
5	Salpetersaures Natron 3 Kilo	2,38	6,45	0,81
9	Salpeter 2, u. schwefels. Ammoniak 1,25 Kilo	2,32	6,35	0,93
3	Superphosph. 4 u. „ „ 2,5 „	2,30	7,65	1,05
6	„ 4 u. Chilisalpeter 3 Kilo	2,04	6,68	0,81
10	„ 4 u. „ 2 „ + schwefels. Ammoniak 1,25 „	1,75	5,92	0,84

In qualitativer Beziehung wurde zunächst an der a) grünen Pflanze (26 Juni, bzw. 1. Juli entnommen) festgestellt:

[1]) D. landw. Vers.-Stat. 1873. **16.** 384. — Siehe auch diesen Jahresber. 1873/74. 304.

No.		In der frischen Pflanze Wasser pCt.	Trockensubstanz pCt.	In deren Trockensubstanz Asche pCt.	Stickstoff pCt.
7	Ungedüngt	75,22	24,78	7,92	1,80
12		73,07	26,93	7,23	1,50
4	Superphosphat	79,15	20,85	9,67	2,34
8		77,20	22,88	8,59	2,01
11		76,45	23,55	8,30	2,17
2	Schwefelsaures Ammoniak	78,04	21,96	7,92	2,91
5	Natronsalpeter	79,18	20,82	6,38	3,03
9	Ammoniaksalz + Salpeter	75,52	24,48	6,68	2,92

b. Stroh.

No.		Asche	Stickstoff
1	Ungedüngt	6,80	0,66
7		6,44	0,49
12		5,63	0,57
4	Superphosphat	7,70	0,62
2	Ammoniaksalz	6,41	0,99
5	Salpeter	5,07	0,63
9	Ammoniaksalz + Salpeter	5,44	0,87
10	Ammoniaksalz + Superphosphat	5,97	0,94

Als Mittelwerthe für den Gehalt von jungen Pflanzen a. und reifen Pflanzen Stroh b. an Stickstoff, resp. Proteïnstoffen [1]) findet man:

	a. Grüne junge Pflanze Stickstoff	Proteïn		b. Stroh d. reifen Pfl. Stickstoff	Proteïn	
1) Ungedüngt	1,65	9,9	= 100	0,57	3,42	= 100
2) Superphosphat	2,17	13,02	= 131	0,62	3,72	= 108
3) Stickstoffdüngung	2,95	17,70	= 179	0,86	5,16	= 151

Der Einfluss der Stickstoffdüngung zeigt sich deutlich noch bei dem reifen Halme, beim Stroh, welches 50 pCt. Proteïnstoffe mehr als „ungedüngt“ und circa 40 pCt. mehr als das mit Superphosphat erzeugte Product enthielt.

Bemerkenswerth ist, dass die Superphosphat- (Phosphorsäure-) Düngung für sich allein schon auf eine Vermehrung der Eiweisskörper in den Pflanzen hinwirkte, also den Uebergang des Bodenstickstoffs aus unlöslichen in lösliche Verbindungen und in die Gewächse vermittelte.

Zu bemerken ist noch, dass die Phosphorsäuredüngung eine Zunahme des Gehalts an Aschenbestandtheilen gegenüber den nicht oder nur mit Stickstoff allein gedüngten Pflanzen zur Folge hatte.

Die Qualität der Körner:

Der verwendete Saatweizen war durchaus völlig glasig, hart und von dunkler Farbe.

Die geernteten Samen der ungedüngten Parcellen (1, 7 u. 12) waren vorwiegend halbmehlige oder „übergehende“ und hellfarbige Körner; gross und voll, mit glatten und glänzenden Oberflächen.

[1]) Verf. berechn. die Menge der Proteïnstoffe durch Multiplication des N mit 6.

Die geernteten Samen der mit Phosphorsäure gedüngten Parcellen (4, 8 u. 11) waren ziemlich ebenso, doch variirten sie mehr in der Grösse; die Zahl der kleinen, vorwiegend glasigen Körner war dem Augenschein nach gleich der der grossen.

Die geernteten Samen der mit Stickstoff gedüngten Parcellen (3, 6 u. 10) waren nur kleine, jedoch gut ausgebildete Körner, durchweg hart, glasig und dunkelfarbig. Das Gleiche war bei der Mischdüngung der Fall.

Ueber die Grösse der Körner giebt die Anzahl der Körner, welche ein bestimmtes Volumen einnahmen, einen Anhalt. Ein Gefäss von 52 CC. Inhalt fasste:

von den Weizen der ungedüngten Parcellen	1306	Stück Körner	= 100
„ „ „ „ Phosphorsäuredüngung	1339	„ „	= 102
„ „ „ „ Stickstoffdüngung	1413	„ „	= 108
„ „ „ „ Mischdüngung	1451	„ „	= 111.

Verf. untersuchte nun ferner die Körner auf ihren Gehalt an Wasser, Stickstoff, Asche und Phosphorsäure mit folgendem Resultat:

			Wasser pCt.	Getrocknete Substanz Stickstoff pCt.	Phosphorsäure pCt.	Asche pCt.
A	1	Ungedüngt	13,42	2,78	1,27	2,96
	7		13,59	2,64	—	2,72
	12		13,91	2,39	—	2,72
B	4	Phosphorsäuredüngung	13,16	3,14	1,40	2,27
	8		13,80	2,77 [1]	—	2,45
	11		13,53	2,56	—	2,52
C	2	Stickstoffdüngung	13,94	3,44	1,03	2,29
	5		13,71	3,39	1,20	2,51
	9		13,45	3,48	1,02	2,50
D	3	Mischdüngung	13,45	3,82	1,23	2,76
	6		13,71	3,36	1,02	2,73
	10		13,65	3,68	1,11	2,96
		Saatweizen	13,82	2,60	—	

Als Mittelzahlen [2]) der gefundenen Stickstoffmengen berechnen sich

für	A 2,60	B 2,82	C 3,44	D 3,62 [3])
	= 100	108	132	139.

Mittelst einer Mühle wurde aus der Körnerernte Mehl dargestellt und dieses auf auswaschbaren Kleber untersucht. Die dabei gefundenen Mittelwerthe sind (berechnet auf 100 wasserfr. Mehl):

---

[1]) Im Original steht irrthümlich 4,77.
[2]) Im Original steht irrthümlich Maximum.
[3]) Im Original steht 3,58. Entweder ist diese Mittelzahl oder eine der Einzelzahlen falsch.

	für A	B	C	D
frischer Kleber	42,40	44,76	62,22	66,51
trockner „	16,17	16,70	22,71	24,20
„ „	= 100	103	140	149
reiner „ [1])	12,51	14,02	18,61	19,35
„ „	= 100	112	148	161

Von dem Stickstoff der gedüngten Körner ist ein grösserer Antheil in Form von Kleber vorhanden als von dem der ungedüngten Körner, wie aus Nachstehendem hervorgeht. Von 100 Thl. des Stickstoffs im Mehl waren in Form von auswaschbarem Kleber vorhanden:

A im Mittel 81,1 pCt.
B „ „ 84,2 „
C „ „ 85,1 „
D „ „ 86,7 „

Die Verf. fassen das Ergebniss ihrer Untersuchung in folgenden Sätzen zusammen:

1) Durch verstärkte Düngung mit Ammoniaksalz oder Salpeter werden stickstoff- und kleberreichere Samen erzeugt.
2) Bei gleichzeitiger Stickstoff- und Phosphorsäuredüngung, gegenüber der Stickstoffdüngung allein, kann die Zunahme des Stickstoffs in den Samen noch wesentlich gesteigert werden.
3) Die Phosphorsäure für sich allein wirkt auf eine vermehrte Bildung von Proteïnstoffen hin, ohne dass ihr Gehalt in den Körnern wesentlich steigt.
4) Das Verhältniss von Phosphorsäure und Stickstoff ist in den stickstoffreichen Weizen nicht wie 1 : 2, sondern verändert sich dem N-gehalt desselben entsprechend, 1 : 2,6 — 3,0. Es bleibt demnach der procentische Gehalt an Phosphorsäure wohl ziemlich constant und wächst nicht, auch bei Phosphorsäuredüngung, während der Gehalt an Stickstoff sehr veränderlich ist.

Einfluss der Düngung auf die Bestandtheile der Reben.

Ueber den Einfluss der Düngung auf den Stickstoff- und Aschengehalt der Reben, von J. Nessler[2]). — Im Frühjahr 1869 wurden in der Gartenbauschule zu Carlsruhe verschiedene Rebsorten gedüngt. Die Ranken vom Jahr 1869 wurden zu Anfang Februar 1870 von den Gutedelreben abgeschnitten, die gleichmässigsten der verschiedenen Düngung ausgewählt, unmittelbar aber nur unter den Augen zerschnitten und der Stickstoffgehalt und die Aschenbestandtheile der Knoten und der Internodien bestimmt.

Bezüglich der Beschaffenheit des Bodens, auf welchem die Reben gewachsen, verweist Verf. auf einen früheren Bericht. Wir halten es für geboten, da die chemische Zusammensetzung des Bodens bei Beurtheilung des fragl. Einflusses der Düngung nicht unberücksichigt bleiben darf, die Resultate der Untersuchung dieses Bodens hier einzufügen.

Der Boden des „Oberes Metzgerfeld“ genannten Feldes enthielt nach einer Analyse von E. Muth (1865) (Ackerkrume 7″):

[1]) Aus dem N-gehalt des Klebers berechnet.
[2]) Landw. Vers.-Stat. 1873. **16.** 185.

	In 100 Thl. d. getrockneten E. Ackerkrume	Untergrund
	in Säure löslich	
Kali	0,09	0,08
Natron	0,06	0,04
Kalk	0,54	0,28
Magnesia	0,33	0,28
Eisenoxyd	2,31	2,34
Thonerde	0,55	0,66
Kieselerde	0,07	0,12
Phosphorsäure	0,11	0,07
Chlor	0,01	0,01
Schwefelsäure	—	—
Organische Substanz	3,63	2,00
	in Säure unlöslich	
Kali	1,83	2,04
Natron	1,81	1,91
Kalk	0,75	0,90
Magnesia	0,11	0,13
Thonerde	7,35	9,78
Kieselerde	81,50	79,18
	in Wasser löslich	
Kali	0,0048	0,0058
Natron	0,0090	0,0090
Kalk	0,0303	0,0253

Die Ergebnisse der Reben-Untersuchung erhellen aus Nachstehendem:

In 100 Theilen Trockensubstanz waren enthalten:

Jeder Stock gedüngt mit	Asche in		Stickstoff in		Phosphorsäure in		Kali in		Kalk in	
	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien
Nichts	3,38	2,89	0,62	0,60	0,31	0,26	0,57	0,50	1,02	0,71
30 Grm. Gyps	3,69	2,80	0,79	0,72	0,21	0,25	0,62	0,58	0,86	0,61
15 „ schwefels. Kali's	3,32	2,62	0,75	0,62	0,25	0,19	0,76	0.60	0,88	0,63
15 „ Chlorkalium	4,33	2,90	0,95	0,91	0,43	0,30	0,97	0,71	1,03	0,59
15 Grm. Chlorkalium 15 Grm. Superphosphat u. 10 Grm. schwefels. Ammoniak	2,89	2,51	0,72	0,41	0,35	0,30	0,66	0,62	0,90	0,76

In 100 Theilen Asche

Bei Düngung mit	Phosphorsäure		Kali		Kalk	
	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien	Knoten	Inter-nodien
Nichts	9,45	9,02	16,98	16,76	30,16	25,66
Gyps	8,43	8,99	17,20	20,72	23,29	21,92
Schwefelsaurem Kali	7,76	7,34	22,99	23,25	26.25	23.99
Chlorkalium	9,85	10,48	22,30	24,45	23,68	20,40
Düngergemisch	12,06	12,02	22,89	24,58	30,99	30,17

Verf. bemerkt hierzu: Auf Trockensubstanz berechnet findet man eine wesentliche Erhöhung des Gehalts an Aschenbestandtheilen nur bei Düngung mit schwefelsaurem Kali und mit Chlorkalium. Bei letzterer Düngung sind besonders die Knoten sehr reich an Aschenbestandtheilen überhaupt, sehr reich an Kali insbesondere.

Bei der Düngung mit Chlorkalium, Superphosphat und schwefelsaurem Ammoniak ist der Gehalt an Asche sehr gering. Da hier ein stärkeres Wachsthum stattfand. als bei den übrigen Düngungsversuchen, so scheinen sich die Aschenbestandtheile, die von den Wurzeln aufgenommen wurden, in einer grösseren Menge Holz vertheilt zu haben.

Die Knoten sind immer erheblich reicher, sowohl an Stickstoff als an Asche überhaupt. an Kalk. Phosphorsäure und Kali insbesondere. Nur bei Düngung mit Gyps enthalten die Knoten etwas weniger Phosphorsäure als die Internodien.

Einfluss der Düngung auf die Entwicklung d. Kleepflanze.

Ueber den Einfluss einiger Düngemittel auf die Entwicklung der Organe der Kleepflanze, von R. Heinrich[1]. — Bei Ausführung von Klee-Düngungsversuchen hatte Verf. zu beobachten Gelegenheit, in welchem ausgedehnten Maasse die verschiedenen Düngemittel auf die Ausbildung und folglich auch auf den Ertrag an Blättern, Stengeln und Blüthenköpfen einen Einfluss ausüben.

Der Rothklee, an welchem die Beobachtungen gemacht wurden, stand im zweiten Jahre. Das Versuchsfeld war ein vorzüglich guter Kalkboden. Bei Beginn des Versuchs stand der Klee auf den einzelnen Parcellen ziemlich gleichmässig. Während der Vegetation entstanden jedoch bedeutende Fehlstellen, weshalb die Gesammterträge der verschieden gedüngten Parcellen nicht ermittelt werden konnten. Um sich die Glieder der Pflanzen erst vollständig entfalten zu lassen, erfolgte behufs der nachstehenden Ermittelungen die Sammlung der Kleepflanzen zur Zeit, wo dieselben bereits im Abblühen begriffen waren. Pflanzen, die stark gedüngt sind und in Folge dessen ein üppigeres Wachsthum zeigen, bedürfen meist eine etwas längere Zeit, um ihre krautigen Organe zu entwickeln, als dürftiger gewachsene Exemplare. Bei dem Klee tritt bei reichlicher Düngung und besonders bei Stickstoffdüngung die Köpfchenbildung um eine geringe Zeit später ein, als bei nicht gedüngten Pflanzen. Dies Verhalten der Pflanzen musste berücksichtigt werden, um die bei den einzelnen Versuchen erhaltenen Resultate mit einander vergleichbar erscheinen zu lassen.

Als Düngemittel wurden angewendet:

	pr. preuss. Morg.
1) Schwefelsäure (in 1000facher Verdünnung)*)	1,18 Ctnr.
2) Schwefelsaures Kali (90—95 pCt. schwefels. Kali enthalt.)	2 „
3) Schwefelsaure Magnesia	2 „
4) Schwefelsaurer Kalk (gebrannter Gyps)	2 „
5) Aetzkalk	1 „
6) Kohlensaurer Kalk	2 „
7) Superphosphat (18—20 pCt. lösl. Phosphors. enthalt.)	2 „

*) Soviel wie in 2 Ctnr. Gyps enthalten.

[1]) Neue landw. Ztg. 1873. 9.

		pr. preuss. Morg.
8) Chilisalpeter		1 Ctnr.
9) Schwefelsaures Ammoniak		2 „
10) Gemenge von schwefelsaurem Kali		2 „
schwefelsaurer Magnesia		2 „
Superphosphat		2 „
11) Gemenge wie bei 10 unter Zusatz von	je	2 „
Chilisalpeter		1 „
12) Chlornatrium		1 „
13) Ungedüngt		— „

Zunächst stellte Verf. den procent. Antheil fest, den die Unkräuter in der geernteten lufttrocknen Pflanzenmasse ausmachten, alsdann zerlegte er eine Quantität der Kleepflanzen in Stengel, Blätter (mit Blattstielen) und Blüthenköpfe. Die Ergebnisse dieser Ermittelungen ergeben sich aus Nachstehendem (auf lufttrockne Masse berechnet).

Bei Düngung mit	bestand die Erntemasse aus		bestand der Klee aus		
	Klee pCt.	Unkräutern pCt.	Stengeln	Blättern m. Stielen	Blüthenköpfen
1) Schwefelsäure	82,1	17,9	44,6	42,3	13,1
2) Schwefelsaurem Kali	94,5	5,5	43,0	45,8	11,2
3) Schwefelsaurer Magnesia	90,4	9,6	39,1	50,7	10,2
4) Schwefelsaurem Kalk	98,1	1,9	47,9	36,7	15,4
5) Aetzkalk	95,5	4,5	45,3	37,1	17,6
6) Kohlensaurem Kalk	95,1	4,9	40,6	46,3	13,1
7) Superphosphat	95,6	4,4	45,7	44,1	10,2
8) Chilisalpeter	74,2	25,8	43,6	38,7	17,7
9) Schwefelsaurem Ammoniak	69,7	30,3	44,0	42,2	13,8
10) Gemenge ohne Stickstoff	94,6	5,4	44,3	41,9	13,8
11) Gemenge mit Stickstoff	94,0	6,0	43,8	39,8	16,4
12) Chlornatrium	93,5	6,5	52,7	33,1	14,2
13) Ungedüngt	43,0	57,0	32,0	53,8	14,2

Aus den vorstehenden Zahlen ergiebt sich, dass die Ausbildung der einzelnen Organe ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen ist. 100 Thl. lufttrockne Kleepflanze enthielten

an Stengeln 32 — 53 pCt. (ungedüngt und Kochsalz)
„ Blättern 33 — 54 „ (Kochsalz und ungedüngt)
„ Blüthenköpfen 10 — 18 „

Auf eine erhöhte Stengelbildung wirkten insbesondere Kochsalz und die angewendeten Kalksalze.

Auf eine erhöhte Blattbildung wirkten insbesondere die Magnesia und das Kali.

Nächst der ungedüngten Parcelle hatten die stickstoffhaltigen Düngemittel besonders die Entwicklung der Unkräuter begünstigt.

Düngung des Hanfes m. Kochsalz.

Ueber Düngung des Hanfes mit Kochsalz, von J. Nessler[1]. — Bei Düngungsversuchen zu Tabak hatte Verf. die Erfahrung gemacht, dass der Tabak von einer mit Kochsalz gedüngten Fläche zäher und biegsamer war, als der nicht mit Salz gedüngter Flächen, wodurch derselbe zu der Vermuthung gelangte, das Kochsalz, als Düngung angewendet, könne auch den Bast des Hanfes zäher und biegsamer machen. In Folge dessen wurde nachstehender Versuch auf Flächen von je 81 □ Meter ausgeführt. Die Spinnerei zu Emmendingen führte die Verarbeitung des geernteten Hanfes aus.

Das betreffende Feld wurde den 13. Mai gepflügt, gedüngt und besät; die Ernte fand den 27. August statt. Fläche 1 wurde mit 240 Grm. (oder 30 Kilo pr. Hectar) schwefelsaurem Ammoniak, Fläche 3 mit ebenso viel Kochsalz gedüngt; Fläche 2 blieb ungedüngt.

Der Ertrag an grünen Hanfstengeln betrug:

	auf 81 □ Mter. Kilogrm.	auf d. Hectar Kilogrm.
Fläche 1 Schwefelsaures Ammoniak .	216	26600
„ 2 Ungedüngt	172	21230
„ 3 Kochsalz	193	25820

Das Ergebniss bei der Verarbeitung der Hanfstengel war:

	Von 1000 Kilogrm. Hanfstengel ergab es Hanf						Spinnreusten[2]) pr. Hectar
	von d. Breche	von der Reibe		von der Hechel			
		Hanf	Abgang	Spinnreusten	Werg	Abgang	
	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.	Kilogrm.
Schwefelsaures Ammoniak	109,8	98,5	11,3	41,7	41,7	15,1	776,4
Ungedüngt . . .	112,8	102,5	10,3	51,2	35,6	15,4	760,9
Kochsalz . . .	111,1	98,8	12,3	49,4	37,0	12,4	823,7

Nach diesen Versuchen wurde durch die sehr schwache Düngung mit Kochsalz ein ganz erheblicher Mehrertrag an dem werthvollsten Ergebniss, dem gehechelten Spinnhanf, erhalten. Noch wichtiger als die grössere Menge des Hanfes ist die schönere Qualität desselben. Angestellte und Arbeiter der Spinnerei hielten den unter dem Einfluss der Kochsalzdüngung erzielten Hanf für schöner, „schmalziger" als allen anderen und an Qualität dem italienischen gleich.

Einfluss der Kalidüng. auf die Kartoffel.

Ueber den Einfluss einer Kalidüngung auf Quantität und Qualität von Kartoffelernten machten W. Funke (1865) und Krocker (1865) nachstehende Beobachtungen[3]:

[1]) Wochenbl. d. landw. Ver. in Baden. 1874. 105.

[2]) Gehechelter Hanf. Für diese Berechnung ist zu bemerken, dass die Hanfstengel vom Feld bis zur Verarbeitung in der Fabrik um 20 pCt. an Gewicht abgenommen haben.

[3]) Landw. Jahrb., Ztsch. f. wissensch. Landwirthschaft. 1873. 166 u. 171.

Düngung pr. Morgen	Knollenertrag pr. Morgen Ctnr.	Gehalt an Stärke pCt.	Gehalt an Trockensubstanz pCt.	Ertrag an Stärke pr. Morgen Pfd.	Ertrag an Trockensubst. pr. Morgen pCt.
a.					
2 Ctnr. Abraumsalz	118,72	14,04	21,06	1666	2500
Ungedüngt . . .	108,16	15,88	23,50	1718	2542
b.					
2 Ctnr. Kalisalz .	111,60	14,04	21,06	1566	2350
Ungedüngt . . .	101,67	15,88	23,50	1614	2387.

Die Resultate beider Versuche bestätigen die schon oft gemachte Erfahrung, dass nach einer Düngung mit Kalisalzen bei den Kartoffeln der Knollenertrag erhöht, dagegen der Stärkemehlertrag relativ vermindert wird.

Das Mehr der Ernte bei den mit Kali gedüngten Parcellen gegenüber der ungedüngten bestand demnach lediglich in Wasser.

Vegetations- und Düngungsversuche.

Sechsjährige Vegetations- und Düngungsversuche in Verbindung mit meteorologischen Beobachtungen und Bodenanalysen, angestellt von Jos. Hanamann[1]).

Wir stehen hier vor einer ziemlich umfangreichen, mit vielem Fleiss und grosser Ausdauer durchgeführten Arbeit, deren Erfolge, so werthvoll sie für den nächsten Zweck derselben und für die Praxis der Landwirthschaft auf den betreffenden Böden sein mögen, für die Wissenschaft nicht das abwerfen, was man nach der aufgewendeten Mühe erwarten sollte. Der Zweck der Versuche, die Wirkung des Düngers klar zu stellen, dürfte gerade am wenigsten erreicht sein. Die Versuche kranken an Fehlern, die die Ergebnisse trüben und das Erkennen derselben erschweren mussten. Obwohl wir nicht umhin können, auf die Mittheilung der Versuche einzugehen, so müssen wir uns doch darauf beschränken, die Resultate auszugsweise und nur soweit, als es sich um die Wirkung des Düngers handelt, wiederzugeben. Wir hielten es für diesen Zweck entsprechender, die Zahlenergebnisse meist in andere Form zu fassen, als es vom Verf. geschehen.

Ueber die Bodenanalysen und meteorologischen Beobachtungen des ersten Jahres, sowie über die Ergebnisse der Versuche im ersten Jahre berichteten wir bereits früher (Jahresber. 1868—69. S. 51 u. 443). Bezüglich der Beschreibung der Bodenverhältnisse glauben wir uns deshalb auf eine kurze Charakteristik der Böden in geognostischer und landwirthschaftlicher Beziehung beschränken und im Uebrigen auf den früheren Bericht verweisen zu sollen.

Die Versuche bezweckten zunächst: „die in ihrem Ursprunge und geognostischen Charakter verschiedenen Bodenarten (der Herrschaft Lobositz) auf ihr Verhalten gegen einzelne Düngungsmittel zu prüfen.“ Die ausgewählten Bodenarten wurden zu diesem Zweck in 110 neben einander liegende würfelartige Gruben von je 1 Kubikmeter Inhalt gebracht. Dieselben wurden am Orte ihrer Lagerung bis auf die gebräuchliche Pflugtiefe von 30 Ctm. ausgehoben und nach innigem Mischen in die Kästen gefüllt. Der Boden des Versuchsfeldes von Lobositz bildete in 1 Meter Tiefe den Untergrund für sämmtliche Bodenarten.

---

[1]) Bericht mit gleichlautendem Titel. Prag 1873. Selbstverlag des Verf. — Siehe auch Bericht von G. Drechsler im Journ. f. Landw. 1874. 536.

Man hatte es also gewissermassen mit Böden zu thun, deren Ackerkrume 1 Meter mächtig und durchaus gleichmässig war. Werden nun die Böden fast sämmtlich als fruchtbar geschildert, so müssen das die künstlichen Felder mit so mächtiger Ackerkrume noch im höheren Grade sein, wenn nicht etwa die durch das Einfüllen veränderten physikalischen Eigenschaften der Böden die Ergiebigkeit herabsetzten.

Die Einrichtung der Versuche begann im Jahre 1866. Die ausgehobenen Ackererden waren bis dahin in gleicher Weise (?) bewirthschaftet worden. Ausser den Bodenverhältnissen und Düngungen waren alle übrigen Factoren des Wachsthums gleich. Zu den vergleichenden Versuchen wurden nachstehende 11 Bodenarten verwendet:

Alluvialböden.

1) Krendorf. Abschwemmung von Basalt- und Plänerkalk-Hügeln. Bindiger, schwer bearbeitbarer Thonboden.

2) Malnitz, Teichboden. Abschwemmung des Rothliegenden. Strenger, hellrother, schwerer Thonboden.

3) Schelchowitz. Grauer, mit Muschelresten übersäeter, lockerer, kalkreicher Boden im Plänergebiet. Ausgezeichneter Rübenboden, der beinahe ununterbrochen mit Zuckerrüben bebaut wird.

Diluvialböden.

4) Lobositzer Grossstück, 5) Lobositzer Galgenfeld. Auf Lössunterlage ruhende und mit dieser gemischte Böden, die auch noch mit den Ablagerungen der Elbe und den Verwitterungsproducten der umliegenden Basalthöhen oberflächlich bereichert wurden. Lichtbraungelbe tiefgründige Lehmböden, ersterer zur Krustenbildung neigend. Gute Weizenböden.

6) Ploschá. Brauner Lehmboden.

7) Ferbenz. Sandiger Lehmboden. Beide sind durch Basalt modificirter Löss. Gute Roggen- und Gersteböden.

Böden der Kreideformation.

8) Rotschow. Sandiger Plänermergel, lehmiger Sandboden. Guter Gerste- und Roggenboden. Klee und Hackfrüchte gedeihen schlecht.

9) Kottomirz. Dem Quadermergel angehörig. Sehr steiniger Boden. Giebt gute Körnererträge und zuckerreiche Rüben.

Boden des Rothliegenden.

10) Diwitz. Rother Thonboden. Bindiger, kleefähiger Weizenboden. Gerste und Roggen gedeihen weniger gut.

Basaltboden.

11) Aujezd. Dunkler humoser Thonboden. Ist besonders dem Rüben- und Kleebau, weniger dem Getreidebau günstig.

Auszugsweise entnehmen wir der chemischen Analyse folgende Zahlen: in 100 Gewichtstheilen wasserfreier Erde sind enthalten:

	Kalk	Kali (in Salzsäure löslich)	Phosphorsäure	Stickstoff
1)	10,68	0,50	0,09	0,19
2)	2,88	0,50	0,19	0,25
3)	13,35	0,59	0,24	0,39
4)	0,42	0,40	0,07	0,17
5)	1,50	0,34	0,10	0,04
6)	0,74	0,52	0,11	0,15
7)	1,32	0,26	0,08	0,09
8)	0,22	0,17	0,08	0,09
9)	0,36	0,25	0,08	0,24
10)	0,80	0,48	0,15	0,16
11)	0,83	0,39	0,16	0,19

Plan der Düngung und Fruchtfolge. Es wurden im Ganzen 110 Versuchskästen von je 1 □ Meter Oberfläche eingerichtet und immer je 10 derselben mit einer Bodenart angefüllt. Die sämmtlichen Kästen wurden in 2 Versuchsreihen getheilt, so dass immer je 5 Kästen einer Bodenart zu der ersten und je 5 andere Kästen zu der zweiten Versuchsreihe gehörten. Wie sich die Früchte folgten und wie gedüngt wurde, geht aus nachstehender Tabelle (Seite 83) hervor.

In beiden Reihen bietet demnach die Düngung
von Kasten 4 eine Düngung (stickstoffreich)
" " 3 " " ohne Phosphorsäure (kalireich)
" " 2 " volle Düngung (mit viel Kali u. Phosphorsäure)
" " 1 " Düngung ohne Kali (phosphorsäurereich).

Um eine Vorstellung von den angewendeten, in der Praxis ganz ungewöhnlich hohen Düngerquanta zu gewinnen, wurden dieselben vom Ref. aus obigen Zahlen pro Hectar und preuss. Morgen berechnet. Es würden danach empfangen haben

		1 Hectar durchschnittl. pro Jahr Ctnr.	1 Hectar in 6 Jahren Ctnr.	1 preuss. Morgen durchschnittl. pro Jahr Ctnr.	1 preuss. Morgen in 6 Jahren Ctnr.
nach Kasten 4	Stallmist . . .	1000	6000	256	1536
" " 1	Knochenmehl + Superphosphat	66,6	400	17	102
" " 3	Chilisalpeter .	16,7	100	4,2	25,5
	Kalisalz . . .	26,7	160	6,8	40,8
" " 2	Superphosphat .	40	240	10,2	61,5
	Chilisalpeter .	6,7	40	1,7	10,2
	Kalisalz . . .	11,7	70	3,0	18,0
	Peruguano . .	6,7	40	1,7	10,2
		oder			
1871 Kasten 3	Kalisalz . . .	100		25,5	
1867 " 3	Chilisalpeter .	40		10,1	
1867 u. 68 " 1	Knochenmehl je	80		20,4	
1872 " 2	Peruguano . .	40		10,1	

Also 25,5 Ctnr. Kalisalz pro Morgen! Und doch keine totale Missernte? muss man verwundert fragen. Also 10 Ctnr. Chilisalpeter oder 10 Ctnr. Guano pro Morgen zu Gerste, und keine Lagerfrucht?

1. Versuchsreihe.

		Kasten 5	Kasten 4	Kasten 3	Kasten 2	Kasten 1
1867	**Gerste**	Ungedüngt	6000 Grm. Stallmist	200 Grm. Chilisalpeter	400 Grm. Superphosphat	400 Grm. Knochenmehl
1868	**Sommerweizen**	„	6000 „ „	200 „ „	400 „ „	400 „ „
1869	**Rüben**	„	3000 „ „	300 „ Kalisalz	100 „ „ 100 „ Kalisalz	200 „ „
1870	**Gerste**	„	6000 „ „	ungedüngt	200 „ Chilisalpeter 100 „ Superphosphat 50 „ Kalisalz	400 „ Superphosphat
1871	**Rüben**	„	6000 „ „	500 Grm. Kalisalz	200 „ Superphosphat 200 „ Kalisalz	400 „ „
1872	**Gerste**	„	3000 „ „	100 „ Chilisalpeter	200 „ Peruguano	400 „ „
in 6 Jahren		Stickstoff	330 Grm.	74 Grm.	49 Grm.	42 Grm.
		Phosphorsäure	80 „	— „	439 „	360 „
		Kali	90 „	252 „	110 „	— „

2. Versuchsreihe.

		Kasten 5	Kasten 4	Kasten 3	Kasten 2	Kasten 1
1867	**Rüben**	Ungedüngt	6000 Grm. Stallmist	200 Grm Chilisalpeter	300 Grm. Kalisalz	400 Grm. Knochenmehl
1868	**Bohnen**	„	6000 „ „	300 „ Kalisalz	200 „ Kalisalpeter	400 „ Superphosphat
1869	**Gerste**	„	3000 „ „	100 „ Chilisalpeter	200 „ Superphosphat	200 „ Knochenmehl
1870	**Rüben**	„	6000 „ „	500 „ Kalisalz	200 „ „ 200 „ Kalisalz	400 „ „
1871	**Gerste**	„	6000 „ „	ungedüngt	200 „ Chilisalpeter 100 „ Superphosphat 50 „ Kalisalz	400 „ „
1872	**Rüben**	„	3000 „ „	300 Grm. Kalisalz	200 „ Peruguano	200 „ „
in 6 Jahren		Stickstoff	330 Grm.	44 Grm.	76 Grm.	42 Grm.
		Phosphorsäure	80 „	— „	194 „	360 „
		Kali	90 „	346 „	218 „	— „

Stallmist, Knochenmehl und Superphosphat wurden im Herbst, Chilisalpeter, Kalisalz und Guano wurden im Frühjahr kurz vor der Aussaat untergebracht. Das verwendete Kalisalz war Stassfurter schwefelsaures Kali mit 31,5 pCt. Kali; der Peruguano war aufgeschlossener. Das Knochenmehl war mit Schwefelsäure aufgeschlossen. Das Superphosphat war mit

		Alluvium.						Dilu			
		Krendorf		Malnitz		Schelchowitz		Lob. Grossstück		Lob. Galgenfeld	
Reihe	Jahr	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.
I	1867	381	600	590	682	611	763	622	810	537	798
II	1869	390	593	539	956	545	868	442	798	421	603
I	1870	206	346	462	583	400	483	355	498	288	455
II	1871	334	507	460	765	459	669	369	568	305	585
I	1872	606	749	577	785	564	772	549	753	502	742
Summe		1917	2795	2628	3771	2579	3555	2337	3427	2053	3183
Mittel*)		383	559	525	754	515	711	467	685	410	636

*) Fügt man den Zahlen eine Null an, so drücken dieselben die Erntemasse in Kilo pro Hectar aus.

Die Zahlen ergeben zunächst die grosse Ergiebigkeit sämmtlicher Böden; die Erträge sind ganz ungewöhnlich hohe. Würde die Beschreibung der Böden eine Angabe über die gewöhnlichen Durchschnittserträge an Gerste im landwirthschaftlichen Betrieb enthalten, so wäre man im Stande beurtheilen zu können, ob die hohen Versuchserträge dem günstigen Umstande zuzuschreiben, dass man sich eine 1 Meter tiefe Ackerkrume hergestellt hatte[1]). Die Ertragsfähigkeit hat auch in den 6 Jahren, obwohl der Boden ungedüngt blieb, nicht oder nur unwesentlich abgenommen, die Erträge im letzten Jahre weisen höhere Erträge auf als in den Jahr vorher.

Um nun die Wirkung der Düngemittel richtig zur Anschauung zu bringen, müsste man die Erträge von jedem einzelnen Boden Jahr für Jahr neben einander stellen, wie Ref. nachstehend gethan..

---

[1]) Nach einem anderen Bericht des Verf. über Düngungsversuche im freien Felde gab das Lobositzer Grossstück als Maximalertrag einer ungedüngten Parcelle im Jahre 1871

1640 Pfd. auf 28710 □ Fuss öster.
= 2850 Kilo Gerstenkörner auf 1 Hectar.

Salzsäure aufgeschlossene Knochenkohle. Jeder Kasten wurde entweder mit 200 Getreidekörnern oder mit 15—25 Stück Rübenkernen besät.

Um zunächst die relative Ertragsfähigkeit der Böden hervorzuheben, mögen hier die Gersten-Erträge der 10 Bodenarten im ungedüngten Zustande zusammengestellt sein.

vium.				Kreide (Pläner.)				Rothliegendes.		Basalt.	
Ploscha		Ferbenz		Rotschow		Kottomirz		Diwitz		Aujezd	
Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Stroh Grm.
591	822	612	793	563	680	660	932	525	750	437	520
440	627	445	643	403	672	504	807	408	658	400	523
284	450	378	431	385	558	303	504	304	498	305	440
346	545	338	545	312	580	426	639	402	562	398	570
536	775	525	724	459	652	500	725	514	785	527	602
2197	3219	2298	3136	2122	3142	2393	3607	2153	3253	2067	2655
439	644	459	627	424	628	478	721	430	650	413	531

Jahr	5 Ungedüngt Grm.	4 Stallmist Grm.	3 Chilisalpeter + Kalisalz (keine PO_5) Grm.	2 Verschiedener Dünger Grm.	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO) Grm.	Ueber Ungedüngt mehr: 4 Stallmist Grm.	3 Salpeter + Kalisalz (keine PO_5) Grm.	2 Verschiedener Dünger Grm.	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO) Grm.	Im Mittel von 1—4 Grm.
1. Malnitz.										
I 1867	590	716	680	632	635	126	90	42	45	76
II 1869	539	562	544	450	539	23	5	—89	0	—15
I 1870	462	483	438*	470	451	21	—24	8	—11	0
II 1871	460	475	459*	493	491	15	— 1	33	31	20
I 1872	577	674	626	653	629	97	49	76	52	68
in 5 Jahr.	2628	2910	2747	2698	2745	282	119	70	117	147
im Mittel	525	582	549	539	549	56	24	14	23	29
2. Schelchowitz.										
I 1867	611	653	574	735	750	42	—37	124	139	67
II 1869	545	589	531	588	539	44	—14	43	—6	16
I 1870	400	456	427*	459	480	56	27	59	80	55
II 1871	459	528	531*	496	483	69	72	37	24	50
I 1872	564	643	624	651	604	79	60	87	40	66
in 5 Jahr.	2579	2869	2687	2929	2856	290	108	350	277	256
im Mittel	515	573	537	585	571	58	21	70	55	51

* In den betr. Jahren blieb Kasten 3 ungedüngt.

Jahr	5 Ungedüngt	4 Stallmist	3 Chilisalpeter + Kalisalz (keine PO_5)	2 Verschiedener Dünger	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO)	Ueber Ungedüngt mehr: 4 Stallmist	3 Salpeter + Kalisalz (keine PO_5)	2 Verschiedener Dünger	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO)	Im Mittel von 1—4
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
3. Lobositzer Grossstück.										
I 1867	622	635	648	633	662	13	26	11	40	22
II 1869	442	540	568	504	543	98	126	62	101	97
I 1870	355	412	370*	385	406	57	15	30	51	38
II 1871	369	486	376*	498	435	117	7	129	66	80
I 1872	549	633	579	648	605	84	30	99	56	67
in 5 Jahr.	2337	2706	2541	2668	2651	369	204	331	314	304
im Mittel	467	541	508	533	530	73	40	66	62	60
4. Lobositzer Galgenfeld.										
I 1867	537	558	502	545	560	21	—35	8	23	4
II 1869	421	445	435	438	462	24	14	17	41	24
I 1870	288	314	264*	385	339	26	—24	97	51	37
II 1871	305	469	336*	585	550	164	31	280	245	180
I 1871	502	595	556	651	559	93	54	149	57	88
in 5 Jahr.	2053	2381	2093	2604	2470	328	40	551	417	333
im Mittel	410	476	418	520	494	65	8	110	83	66
5. Ploscha.										
I 1867	591	640	592	606	643	49	1	15	52	29
II 1869	440	496	478	492	502	56	38	58	62	53
I 1870	284	363	367*	352	331	79	83	68	47	69
II 1871	346	568	433*	577	483	222	87	231	137	170
I 1872	536	676	584	698	588	140	48	162	52	100
in 5 Jahr.	2197	2743	2454	2725	2547	546	257	534	350	421
im Mittel	439	548	490	545	509	109	51	106	70	84
6. Ferbenz.										
I 1867	612	625	538	622	677	13	—74	10	65	3
II 1869	445	469	475	498	508	24	30	53	63	42
I 1870	378	399	364*	447	402	21	—14	69	24	25
II 1871	338	417	415*	486	435	79	77	148	97	100
I 1872	525	639	598	654	585	114	73	129	60	94
in 5 Jahr.	2298	2549	2390	2707	2607	251	92	409	309	264
im Mittel	459	509	478	541	521	50	18	81	61	52

Jahr	5	4	3	2	1	Ueber Ungedüngt mehr 4	3	2	1	Im Mittel von 1—4
	Ungedüngt	Stallmist	Chilisalpeter + Kalisalz (keine PO_5)	Verschiedener Dünger	Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO)	Stallmist	Salpeter + Kalisalz (keine PO_5)	Verschiedener Dünger	Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO)	
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
7. Rotschow.										
I 1867	563	689	675	565	695	126	112	2	132	94
II 1869	403	456	391	446	442	53	—12	43	39	31
I 1870	385	470	370*	442	404	85	— 5	57	19	39
II 1871	312	503	363*	455	434	191	51	143	122	127
I 1872	459	592	478	529	525	133	19	70	66	72
in 5 Jahr.	2122	2710	2277	2437	2500	588	165	315	378	363
im Mittel	424	542	455	487	500	117	33	63	75	72
8. Kottomirz.										
I 1867	660	695	656	681	736	35	—4	21	76	32
II 1869	504	576	573	544	547	72	69	40	43	56
I 1870	303	493	302*	487	407	190	—1	184	104	119
II 1871	426	495	389*	458	367	69	—37	32	—59	1
I 1872	500	595	543	568	602	95	43	68	102	77
in 5 Jahr.	2393	2854	2463	2738	2659	461	70	345	266	285
im Mittel	478	570	492	547	531	92	14	69	53	57
9. Diwitz.										
I 1867	525	637	695	628	642	112	170	103	117	125
II 1869	408	491	510	402	423	83	102	—6	15	49
I 1870	304	318	340*	486	426	14	36	182	122	89
II 1871	402	571	462*	541	435	169	60	139	33	100
I 1872	514	673	652	672	564	159	138	158	50	126
in 5 Jahr.	2153	2690	2659	2729	2490	537	506	576	337	489
im Mittel	430	538	531	545	498	107	101	115	67	98
10. Aujezd.										
I 1867	437	553	518	585	618	116	81	148	181	132
II 1869	400	582	412	552	538	182	12	152	138	121
I 1870	305	438	289*	358	441	133	—16	53	136	76
II 1871	398	537	412*	532	479	139	14	134	81	92
I 1872	527	584	590	579	584	57	63	52	57	57
in 5 Jahr.	2067	2694	2221	2606	2660	627	154	539	593	478
im Mittel	413	538	444	521	532	125	30	107	118	95

Die Erträge an Gerste waren demnach im Durchschnitt der 5 Jahre:

Jahr	5 Ungedüngt Grm.	4 Stallmist Grm.	3 Chilisalpeter + Kalisalz (keine PO_5) Grm.	2 Verschiedener Dünger Grm.	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO) Grm.	4 Ueber Ungedüngt mehr: Stallmist Grm.	3 Salpeter + Kalisalz (keine PO_5) Grm.	2 Verschiedener Dünger Grm.	1 Aufgeschloss. Knochenmehl (kein KO) Grm.	Im Mittel von 1—4 Grm.
Galgenfeld	410	476	418	520	494	65	8	110	83	66
Aujedz	413	538	444	521	532	125	30	107	118	95
Rotschow	424	542	455	487	500	117	33	63	75	72
Diwitz	430	538	531	545	498	107	101	113	67	98
Ploscha	439	548	490	545	509	109	51	106	70	84
Ferbenz	459	509	478	544	521	50	18	81	61	52
Grossstück	467	541	508	533	530	73	40	66	62	60
Kottomirz	478	570	492	547	531	92	14	69	53	57
Schelchowitz	515	573	537	585	571	58	21	70	55	51
Malnitz	525	582	549	539	549	56	24	14	23	29
die 10 Böden	4560	5417	4902	5366	5235	852	340	800	667	664

Verf. folgert aus den Resultaten der sechsjährigen [1]) Gersteculturen: „die hier untersuchten 10 Bodenarten, in gleiche Lage und unter gleiche Witterungsverhältnisse gebracht und gleich bestellt, weisen bei gleicher Höhe der Ackerkrume im sechsjährigen Durchschnitt ebenso grosse Ertragsunterschiede auf, als sie die Düngung auf ihnen hervorzurufen im Stande war, so dass die Eigenart des Bodens keinen grösseren Einfluss auf die Grösse der Ernte hatte als die Düngung, aber auf einzelnen Böden ist der Erfolg der Düngung gering, er ist sehr wechselnd, je nach der Bodenbeschaffenheit, und gewöhnlich in minder fruchtbaren Böden besser, als in den sehr fruchtbaren Bodenarten.“

In den letzten Zahlenreihen ist das hierauf Bezügliche am besten zum Ausdruck gebracht. In der ersten abwärts gehenden Reihe ist die relative Ertragsfähigkeit der Böden für Gerste in absteigender Reihe geordnet; in der letzten Reihe findet man den durchschnittlichen Mehrertrag der 4 gedüngten Parcellen, also den Effect der Düngung im Allgemeinen. Die Mehrerträge bilden wie ersichtlich eine andere Reihenfolge wie die Zahlen der relativen Ertragsfähigkeit. Noch viel weniger im Einklang mit dieser Reihenfolge stehen die anderen Reihen, die Mehrerträge der einzelnen Düngungen.

[1]) Verf. schliesst die Ernte an Sommerweizen im Jahre 1868 I hier mit ein. Wir haben sie als nicht dazu gehörig bei Seite gelassen. Ferner ist zu bemerken, dass der Krendorfer Boden wegen seiner abnormen Beschaffenheit (hoher Gehalt an in Wasser löslichen Salzen) ausser Betracht geblieben ist.

Am sichersten und reichlichsten war in sämmtlichen Fällen die Wirkung des Stallmistes.

Am unsichersten und geringsten — zum Theil in einen Minderertrag umschlagend — war die Wirkung der abwechselnden Anwendung von Chilisalpeter und Kalisalz (Kasten 3).

Wenn man die einzelnen Jahreserträge dieser Parcelle durchgeht, so sieht man, dass der Chilisalpeter (1867) bei 4 Böden einen Rückschlag veranlasste, einen erheblichen Mehrertrag nur bei dem Malnitzer und Rotschower Boden ergab. Die Erträge der Jahre 1870 und 71 bringen die Nachwirkung des Kalisalzes zum Ausdruck, denn in beiden Jahren blieben diese Kästen (3 I und 3 II) ungedüngt, hatten aber im Vorjahre eine Düngung von Kalisalz (bezw. von 25,5 und 15,3 Ctnr. pro preuss. Morgen!) erhalten. Eine günstige Wirkung des Kalisalzes im zweiten Jahre ist nicht zu constatiren.

Bei der Kastenreihe 2, deren Düngung Verf. als eine volle bezeichnet, ist eine so gemischte und durch einander gehende Düngung angewendet, dass sich von der Wirkung eines einzelnen Düngers nur bei der ersten Ernte reden lässt.

Im ersten Jahre waren 20,4 Ctnr. Superphosphat pro Morgen zur Anwendung gekommen; die Wirkung desselben ist nur bei wenigen Böden eine deutliche, bei dem fruchtbaren Schelchowitzer (124 Grm. Mehrertrag), bei dem Diwitzer und Aujezder Boden (103 bezw. 148 Grm. Mehrertrag) eine beträchtliche gewesen. Bei dem Schelchowitzer und Aujezder Boden war die Wirkung des (stickstofffreien) Superphosphats erheblicher als die des Stallmistes. In jedem Falle war aber die Wirkung des Superphosphats (1867) eine geringere als die des aufgeschlossenen Knochenmehls.

Die Düngung der Kästen 2 im Ganzen war eine effectvolle, wie ein Vergleich der durchschnittlichen Mehrerträge sämmtlicher Böden zeigt.

Das Knochenmehl hat sich in der Mehrzahl der Fälle bewährt.

Verf. ermittelte noch den Einfluss der Boden-Individualität und des Düngers auf die Qualität der Ernte, indem er von jeder einzelnen Ernte je 1000 Stück wog, also deren Gewicht bestimmte. Wir beschränken uns darauf, die Zusammenstellung der Durchschnitte aus den verschiedenen Jahren wieder zu geben.

Je 1000 Stück Körnern wogen Gramme:

	Krendorf	Malnitz	Schelcho-witz	Grossstück	Galgenfeld	Ploscha	Ferbenz	Rotschow	Kottomirz	Diwitz	Aujezd	Durch-schnitt
Jahr 1867	47,32	44,46	47,33	43,58	40,68	44,22	43,09	42,53	40,69	41,69	46,26	43,80
„ 1869	42,12	40,80	40,92	40,70	40,40	41,40	40,22	37,80	40,00	38,62	41,46	40,40
„ 1870	44,10	43,20	41,62	41,16	42,28	40,16	42,20	42,56	42,88	41,70	44,87	42,42
„ 1871	44,56	41,60	43,26	42,38	42,76	43,10	43,26	37,96	41,42	40,90	44,20	42,28
„ 1872	45,06	44,76	44,25	43,56	43,88	44,24	43,28	41,90	42,17	41,97	45,03	43,64
Hauptdurchschnitt	44,63	42,96	43,47	42,27	42,00	42,62	42,41	40,55	41,51	40,97	44,36	42,51
	Alluvium			Diluvium				Kreide		Rothl.	Basalt	
	Speckige Körner			Sehr mehlreiche Körner						Speckige Körner		

Hiernach ergab der Krendorfer Boden die schwersten, der Rotschower Boden die leichtesten Körner; bei ersterem kam auch das absolute Maximalgewicht von 50,26 pro 1000 Stück Körner, bei letzterem das alsolute Minimalgewicht von 33,50 pro 1000 Stück Körner vor.

Die schwereren Gersten des Krendorfer, Aujezder, Malnitzer und Schelchowitzer Bodens, deren speckige oder „spündige" Beschaffenheit auf einen grossen Klebergehalt hindeutet, eignen sich wenig zu den Zwecken der Bierbrauerei.

Die schönsten, mehlreichsten, mittelschweren Gersten lieferten die Diluvialböden. — Verf. folgert ferner noch aus diesen Gewichtsbestimmungen:

„Die Differenzen, welche der Jahrgang in der Schwere der Körner hervorrief, sind nicht grösser, als sie die Bodenindividualität erzeugte, am kleinsten sind die durch verschiedene Düngungsmittel hervorgebrachten Unterschiede in der Körnerschwere, jedoch in den verschiedenen Jahren übereinstimmende, so dass nach Knochenmehl und den combinirten phosphorsäurereichen künstlichen Volldüngern stets die schwersten Körner, nach Chilisalpeter die leichtesten Körner geerntet wurden."

Die Rübendüngungsversuche.

Wir beschränken uns darauf, die beiden Uebersichtstabellen (S. 91 und 92) des Verf. und die von demselben gezogenen Folgerungen und Erläuterungen zu geben.

Ueberraschend ist die Wahrnehmung, dass ein und derselbe Boden, wie z. B. der von Ploscha, der dort selbst Rüben von 18 pCt. Zucker- und 1 ½ pCt. Nichtzucker-Gehalt producirt, nach seiner Versetzung nach Lobositz in den Versuchsgarten Rüben von nur 8 ½ pCt. Zucker und 4 pCt. Nichtzucker hervorbrachte. „Die Wahrnehmung, dass die im Versuchsgarten angebauten Rüben, sie mochten in der freien Erde des Versuchsgartens oder in gemauerten Kästen mit durchlassendem Untergrunde oder endlich in blossen Holzkisten gewachsen sein, durch sechs Jahre hindurch unter den verschiedenartigsten Witterungsverhältnissen den im freien Felde und zwar auf denselben Böden gewachsenen Zuckerrüben im Zuckergehalte so sehr nachstanden, sie im Nichtzuckergehalt übertrafen, in der Concentration des Saftes lange nicht erreichten, und obwohl zu gleicher Zeit mit der Feldrübe angebaut und spät geerntet, so grosse Unterschiede in der Beschaffenheit ihrer Säfte zeigten, gehört mit zu den interessantesten Erfahrungen dieser Versuchsjahre und da die verschiedenartigsten Böden bei enger oder weiter Rübensaat von diesem abnormen Verhalten keine Ausnahme machten, so liegt die Ursache desselben nicht unwahrscheinlicher Weise in der durch hohe Mauern geschützten, gesperrten Lage des Versuchsgartens. Im Vegetationsprocesse (der Rüben) spielt also frei circulirende, sich stets ausgleichende und erneuernde Luft eine sehr wichtige Rolle."

Die Erträge der Kästen stimmen relativ mit den Erträgen gleichnamiger Böden im Grossen überein. Die höchsten Erträge lieferten im 5jährigen Durchschnitt die Böden von Schelchowitz, Malnitz, dem die von Aujezd und Diwitz, hierauf folgen die Diluvialböden, zuletzt die Ackererden von Kottomirz und Rotschow. Beinahe im umgekehrten Ver-

Wirkung der Dünger in verschiedenen Jahren zu Rübe.

Gesammtertrag der elf Bodenarten.

Jahr	Ungedüngt		Düngermenge in Gramms	Stallmist		Düngermenge in Gramms	Kalisalze		Düngermenge in Gramms	Kalisalze und Superphosphat		Düngermenge in Gramms	Knochenmehl	
	Rüben	Blätter		Rüben	Blätter		Rüben	Blätter		Rüben	Blätter		Rüben	Blätter
1867	87184	55457	6000	46900	46900	200[1])	78679	43161	300[2])	81812	45587	400	87430	46807
	Ueber ungedüngt:			+ 2048	— 8557		— 8505	—12296		— 5372	+ 9870		+ 246	— 8650
1869	83756	57935	3000	96715	65096	300	81412	59529	100K	83373	54975	200	84444	54245
	Ueber ungedüngt:			+12959	+ 7161		— 2344	+ 1594	100S	— 383	— 2960		+ 688	— 3690
1870	74233	57966	6000	89926	61973	500	73893	65351	200K	78612	58408	400	80468	57260
	Ueber ungedüngt:			+15694	+ 4007		+ 339	+ 7385	200S	+ 4380	+ 442		+ 6236	+ 706
1871	78183	52416	6000	86573	56708	500	79389	61035	200K	84340	57713	400	86884	56936
	Ueber ungedüngt:			+ 8390	+ 4292		+ 1206	+ 8619	200S	+ 7157	+ 5297		+ 8701	+ 4520
1872	63361	44574	3000	77052	48780	300	68990	49495	200[3])	79885	50372	200	76040	47726
	Ueber ungedüngt:			+13691	+ 4206		+ 5629	+ 4921		+16524	+ 5798		+12679	+ 3152

[1]) 200 Grm. Chilisalpeter statt Kalisalze.
[2]) 300 Grm. Kalisalze ohne Superphosphat.
[3]) 200 Grm. Peruguano statt Kalis. und Superphosphat.

Durchschnittserträge an Rüben
aus den vier Jahren 1869, 1870, 1871 und 1872
der verschiedenen Versuchskästen.

Ertrag pro 1 □ Meter in Gramms.		Ungedüngt	4500 Gramm Stallmist	4000 Gramm Kalisalz	125 Gramm Kalisalz 170 Gramm Superphosphat*)	300 Gramm Knochenmehl	Im Durchschnitt der fünf Kästen	Ueber ungedüngt mehr erzeugt: Stallmist	Kalisalz	Kalisalz und Superphosph.	Knochenmehl	Zusammen
Basaltboden	Blätter	4513	5446	5155	4700	4894	4941	933	642	187	381	2143
	Wurzeln	7557	8666	7010	7474	7425	7626	1109	—	—	—	1109
Rothliegendes	Blätter	4832	5208	5156	6116	4837	5229	376	324	1284	5	1989
	Wurzeln	7093	8785	6523	8137	7636	7635	1692	—	1044	543	3279
Quadermergelboden	Blätter	4348	4338	4134	4099	3759	4135	—	—	—	—	—
	Wurzeln	5176	7278	5741	6017	5907	6024	2102	565	841	731	4239
Plänerboden	Blätter	4054	4480	4576	4316	4759	4437	426	522	262	705	1915
	Wurzeln	5140	6544	5601	6871	6349	6101	1404	461	1731	1209	4805
Diluvialböden von *a.* Ferbenz	Blätter	4859	5671	6000	4871	5031	5286	812	1141	12	172	2137
	Wurzeln	5968	8159	6318	7237	7029	6942	2191	350	1269	1061	4871
b. Ploscha	Blätter	4937	5374	5153	4778	5039	5056	437	216	—	102	755
	Wurzeln	5887	7390	6727	6388	7148	6708	1503	840	501	1261	4105
c. Lobositz Galgenfeld	Blätter	4479	4856	4922	4770	5075	4820	377	443	291	596	1707
	Wurzeln	5995	7077	6599	7083	7782	6907	1082	604	1088	1787	4561
d. Lobositz Grossstück	Blätter	4[illegible]27	5007	5470	5152	4676	5026	180	643	325	—	1148
	Wurzeln	6906	8166	6683	6676	7855	7257	1260	—	—	949	2209
Alluvialböden v. *a.* Schelchowitz	Blätter	5390	6163	6614	5509	5491	5833	773	1224	119	101	2217
	Wurzeln	8556	9019	8661	9295	8504	8807	463	105	739	—	1307
b. Malnitz	Blätter	5819	6180	6427	6089	5537	6010	361	608	270	—	1239
	Wurzeln	8753	9007	8505	8712	8375	8670	254	—	—	—	254

*) Im letzten Jahre 1872 wurde statt des kombinirten Düngers Guano angewendet, weshalb in dieser Rubrik die Wirkung des dem Guano zukommenden Stickstoffgehaltes inbegriffen ist.

Blätter	4675	5763	2750	2062	15250
Rüben	13060	2925	7213	7541	30739

hältnisse steigt der Zuckergehalt der Rübe, doch entspricht nicht immer dem kleinsten Rübenertrage der höchste Zuckergehalt.

Auf den quantitativen Ertrag wirkten von den verwendeten Düngern am besten der Peruguano und der Stallmist beinahe auf allen Böden, insbesondere aber im Quadermergelboden, Ferbenzer Diluvialboden, dann im

Rothliegenden und Plänerkalkboden, am schlechtesten in den Alluvialböden. Am wenigsten entsprachen die Kalisalze den gehegten Erwartungen. Für sich allein angewendet, blieben sie namentlich in den ersten Jahren erfolglos, nach langjähriger, sechsjähriger Verwendung zeigen sie aber einen günstigen, mit den Jahren steigenden Effect, freilich nicht in allen Böden, so namentlich nicht in den Böden des Basaltes und des Rothliegenden, während sie in den Diluvial- und Kreideböden schwache, aber immerhin nicht bedeutungslose Wirkungen hervorbrachten. Die combinirte Düngung von Kalisalz und Superphosphat, welche der Knochenmehldüngung im Allgemeinen nicht sehr nachstand, äusserte auf einigen Böden bedeutende Wirkungen, zeigte sich jedoch in vielen Böden weniger rentabel, wie reine Knochenmehldüngung. Deutlich sprang aber während der Vegetation der Einfluss der Kalisalze auf den Blattansatz und auf die Blattentwicklung in die Augen, wie es auch die schliessliche Abwage der Blätter bestätigte, so dass die reinen Kalisalze und leicht löslichen reinen Stickstoffdünger mehr die Blätterdünger zu nennen sein möchten. Am besten nach den beiden oben genannten Volldüngern wirkte das Knochenmehl auf die Ausbildung der Wurzeln, besonders in den Diluvial- und Kreide-Böden, aber auch auf die Vermehrung des Zuckers in der Rübe.

Die geernteten Rüben zeigten sich mit Ausnahme des ersten Jahres in ihrem äusseren Ansehen normal, ihr Zuckergehalt jedoch erhoб sich in keinem Jahre über 9 pCt., je nach dem Jahrgang wechselte er von 7,8 pCt. bis 8,79 pCt. im grossen Durchschnitt der sechs Versuchsjahre, er war aber auch in keinem der untersuchten einzelnen Kästen ein höherer. Aus den Einzelpolarisationen zeigt sich, dass die nach Stallmist geernteten Rüben gewöhnlich die grössten und zuckerärmsten, die mit Kalisalzen gedüngten die wasserreichsten waren und dass der relative Zuckergehalt der üppiger entwickelten Rübe stets kleiner war, als der der wenigen üppigen, im ungedüngten Boden gewachsenen Frucht. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Parcellen einer Bodenart fielen doch nur unbedeutend aus, während die Differenzenz im Zuckergehalte zwischen den Durchschnitten der zehn Böden recht gut bestimmbare waren.

Düngungsversuche mit Super-phosphat u. Kalimagnes. b. Rüben.

Feld-Düngungsversuche mit aufgeschlossener Knochenkohle und schwefelsaurer Kalimagnesia bei Zuckerrüben, von J. Hanamann.[1] — Die Versuche wurden auf mehreren in voriger Arbeit genannten und beschriebenen Feldstücken der Herrschaft Lobositz, also im Freien, ausgeführt. Die Felder besitzen eine nahezu gleichförmige Beschaffenheit des Ober- und Untergrundes und eine ebene Lage. Zum Vergleich blieben immer je 2 Parzellen ungedüngt, und zwar die eine in der Mitte, die andere an einem beliebigen Ende des Versuchsfeldes. Die Versuche erstreckten sich auf drei aufeinanderfolgende Jahre. Der Dünger wurde mehrere Wochen vor der Aussaat ausgestreut und 4—6 Zoll tief untergepflügt. Die Parcellen waren 90 Fuss breit und 319 Fuss lang = 28710 □Fuss oder 2871 □Meter[2]) und erhielten je 3 Ctnr. Dünger. Zur Polarisation der Rüben wurden je 100 Stück Rüben verwendet.

Das Ergebniss der Versuche erhellt aus nachfolgender Tabelle.

[1]) Anhang z. 6jähr. Veg.- u. Düng.-Vers. zu Lobositz. Prag 1873.

[2]) Im Uebrigen redet Verf. von 800 □Klftr., was 1,14 Hect. gleichkäme, mit welcher Flächenangabe weder die Dünger- noch die Erntequanta harmoniren.

Bezeichnung des Düngers	Galgenfeld				Ploscha				Ferbenz				Malnitz			
	Rüben-Wurzeln	20 Stück wogen	Zucker	Nicht-Zucker	Rüben-Wurzeln	20 Stück wogen	Zucker	Nicht-zucker	Rüben-Wurzeln	20 Stück wogen	Zucker	Nicht-zucker	Rüben-Wurzeln	20 Stück gewogen	Zucker	Nicht-zucker
	Ctr.	Pf.	pCt.	pCt.	Ctr.	Pf	pCt.	pCt.	Ctr.	Pf.	pCt.	pCt.	Ctr.	Pf.	pCt.	pCt.
Jahr 1869.																
1) Ungedüngt	210,5	23,0	13,55	4,01	104,0	13,7	18,38	1,92	132,0	23,0	17,84	2,35	232.5	27,0	15,22	2,88
2) Ungedüngt	208,5	24,0	12,51	3,08	120,0	13,7	18.02	1,47	145,3	21,7	16,25	2,20	218,5	29,0	13,77	2,53
3) Superphosphat . . .	211,7	20,0	13,99	2,30	97,0	14,2	19,83	1,17	127,0	19,0	16,48	2,15	230,0	30,0	14,67	2,52
4) Kalimagnesia	207,7	25,0	12,68	3,71	112,0	14,3	18,83	1,18	114.7	20,6	18,38	2,11	194.0	27,0	16,21	2,38
5) Superph. u. Kalimag.	211,6	26,0	12,43	3,76	116,0	14,2	19,65	1,55	172,7	20,3	17,54	2,18	218,0	28,0	14,58	3,02
Insgesammt	1050,0	118,0	65,16	17,86	549,0	70,1	9 4,71	7,29	691.7	104,6	86,49	10,99	1093,0	141,0	74,45	13,33
Im Mittel pr. Parc.	210,0	23,6	13,03	3,57	109,8	14,0	18,94	1,46	138,3	20,9	16,29	2,19	218,7	28,2	14,89	2,66
Jahr 1870.																
1) Ungedüngt	198,4	17,6	14,43	2,59	118,4	17,0	18,83	1,57	140,4	20,0	16,42	3,18	160,8	18,0	15,20	3,00
2) Ungedüngt	208,4	23,1	14,25	2,75	126,0	17,5	18,20	1,80	128,0	20,0	16,34	3,76	154,0	33,0	12,74	4,76
3) Superphosphat . . .	226,5	20,1	14,47	2,81	137,5	16,3	19,50	1,00	155,8	11,2	19,63	2,18	182,4	26,0	12,58	4,62
4) Kalimagnesia	186,5	20,8	13,50	3,10	121,0	16,5	17,86	1,44	151,4	13,5	17,86	3,14	161,5	25,0	12,00	4,50
5) Superph. u. Kalimag.	212,0	21,0	14,49	2,81	121,5	16,0	18,20	1,50	135,4	13,2	19,35	1,95	169,4	23,0	12,58	5,32
Insgesammt	1031,8	102,6	14,06	11,14	624,4	83,3	92.59	7,31	711,0	77,9	89,60	14,21	828,1	125,0	65,10	22,20
Im Mittel pr. Parc.	206,3	20,5	4,23	2,81	124,9	16,6	18,52	1,46	142,2	15,6	17,92	2,84	165,6	25,0	13,02	4,44
Jahr 1871.																
1) Ungedüngt	157,0	13,8	11,95	3,45	128,0	18,7	15,40	2,52	98,3	18,3	13,65	3,25	198.5	23,0	14,06	3,42
2) Ungedüngt	165,0	14,1	13,22	2,98	121,0	17,3	15.39	2,46	102,7	17,5	12,68	3,14	202,5	28,0	13,28	4,85
3) Superphosphat . . .	169,0	13,8	13,31	3,09	141,0	17,5	15,66	2,03	103,7	18,5	14,13	2,52	167,5	20,0	14,35	2,93
4) Kalimagnesia	168,0	12,5	11,68	3,02	115,0	18,0	15,76	2,50	107,2	16,2	12,41	3,18	169,7	24,0	12,25	4,82
5) Superph. u. Kalimag.	165,0	13,7	12,50	3,30	127,0	20,3	15,12	2,34	109,5	16.5	14,76	2,65	208,5	26,0	12,10	4,45
Insgesammt	824,0	67,9	62 66	15,84	632,0	91,6	77,33	11,85	521,4	87,0	67,65	14,74	946,7	121,0	66,04	20,47
Im Mittel pr. Parc.	164,8	13,5	12,53	3,17	126,4	18,3	15,46	2,37	104,2	17,4	23,53	2,94	189,3	24.2	13,20	4,09

Verf. bemerkt hierzu, „dass die Erträge an Rüben weit mehr abhängig waren von der Bodenbeschaffenheit, dem Untergrunde, der Lage, als von den verwendeten Düngern und dass der Zuckerreichthum der Rüben im Allgemeinen mit ihrer Grösse im umgekehrten Verhältniss stand. Aber auch der Gesammtertrag an Rüben stand beinahe im verkehrten Verhältniss zu ihrem Zuckergehalte."

Die Superphosphat-Düngung erwies sich am besten zur Steigerung der Zuckermenge, namentlich bei dem Boden von Ploscha. Bei der Kalimagnesia war dieser Erfolg minder hervortretend.

Düngungsversuche b. Rüben.

Düngungsversuche bei verschiedenen Zuckerrübensorten, von Moritz Weinrich.[1] — Das betreffende Feldstück in Pecek war im Jahr vorher mit Hafer bestanden gewesen, war in den letzten Jahren mit keinem Kunstdünger, zuletzt mit Stallmist gedüngt worden. Die theilweise hohen und relativ höchsten Erträge auf dem Stücke „Ungedüngt" hatten ihren Grund, wie Verf. eingesteht, in einer fehlerhaften Wahl dieses Stückes, indem dasselbe ohne Absicht gerade in eine muldenförmige Vertiefung kam, auf welchem Terrain noch dazu im Vorjahre einige Feimen gestanden hatten. Es wirkten wohl die durch das Tieferliegen hervorgerufenen günstigen Feuchtigkeitsverhältnisse in dem gerade sehr trockenen Jahre und auch der durch die Beschattung (Feimen) während des Winters in eine vorzügliche Gahre gerathene Boden bei diesem günstigen Ernteresultat zusammen. Verf. will diesen Umstand nicht verschweigen, um nicht falsche Schlüsse zu veranlassen. Aus dem stellenweise reichen Ertrag der Parcelle „Ungedüngt" kann man den Schluss ziehen, dass ein Boden in guter alter Kraft und Gahre und der entsprechenden Feuchtigkeit ohne Dung der Rübe sehr zuträglich ist. Bei den Durchschnittsberechnungen schwindet dieser Fehler fast vollständig.

Einrichtung und Ergebniss erhellen vollständig aus den folgenden Tabellen (S. 96 und 97).

Verf. zieht aus den Ergebnissen folgende Schlüsse, welche, streng genommen, aber nur für diese Versuche Giltigkeit haben können;

1. Die rothe Zuckerrübe ist die in Masse und Zuckergehalt ertragreichste, nächst dieser die Vilmorin.

2. Der Ertrag ist durch eine vollständige Düngung von Kali, Ammoniak und Superphosphat am besten zu steigern.

Ob diese Schlüsse ganz positiv richtig, müssen erst weitere Versuche lehren, da man sich nie in der Landwirthschaft wegen der vielen verschieden mitsprechenden Factoren auf einen Versuch verlassen darf. Ferner ob Kalidüngung wie a. a. O. vorgeschlagen wird, durch eine Herbstdüngung mit Aetzkalk und dadurch erfolgendes Aufschliessen unseres kalihaltigen Bodens ersetzt werden kann, müssen ebenfalls erst Versuche zeigen.

3. Der Peruguano, welcher unter die theuersten Düngungen gehört, ist in Anbetracht seiner Wirkung durchaus den combinirten Kunstdüngern nachzustellen, ein Urtheil, welches in Bezug auf den Preis und Gehalt an Pflanzennährstoffen in diesem Dünger längst von vielen Fachmännern aus-

[1] Organ d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie in Oesterreich-Ungarn. 1873. 575.

Parzelle Nummer	Dünger pr. 1 niederöst. Metzen = 543 Quadr.-Klftr. Art derselben	Menge in Wiener Centner	Original-Vilmorin Feldernte Wurzeln Wr. Ctr.	Original-Vilmorin Feldernte Blätter Wr. Ctr.	Original-Vilmorin Saftresultate Saccharomtr.	Original-Vilmorin Saftresultate Polarisation	Original-Vilmorin Saftresultate Nichtzucker	Original-Vilmorin Saftresultate Quotient	Peceker Eigenbau von weisser schlesischer Rübe Feldernte Wurzeln Wr. Ctr.	Peceker Feldernte Blätter Wr. Ctr.	Peceker Saftresultate Saccharomtr.	Peceker Saftresultate Polarisation	Peceker Saftresultate Nichtzucker	Peceker Saftresultate Quotient	Trebouler Eigenbau von weisser schlesischer Rübe Feldernte Wurzeln Wr. Ctr.	Trebouler Feldernte Blätter Wr. Ctr.	Trebouler Saftresultate Saccharomtr.	Trebouler Saftresultate Polarisation	Trebouler Saftresultate Nichtzucker	Trebouler Saftresultate Quotient	Eigenbau von gelber Zuckerrübe in d. weissen schlesischen vorkommend Feldernte Wurzeln Wr. Ctr.	Gelbe Feldernte Blätter Wr. Ctr.	Gelbe Saftresultate Saccharomtr.	Gelbe Saftresultate Polarisalion	Gelbe Saftresultate Nichtzucker	Gelbe Saftresultate Quotient	Eigenbau von rother Zuckerrübe in d. weissen schles. vorkommend, mit rothem Fleisch Feldernte Wurzeln Wr. Ctr.	Rothe Feldernte Blätter Wr. Ctr.	Rothe Saftresultate Saccharomtr.	Rothe Saftresultate Polarisation	Rothe Saftresultate Nichtzucker	Rothe Saftresultate Quotient
1	Flüssiger Latrinendünger	30,00	66,70	55,40	24,7	21,2	3,5	86,0	89,70	72,30	22,8	19,7	3,1	86,4	99,90	79,60	23,0	19,8	3,2	86,0	99,50	79,60	18,2	16,1	2,1	88,4	96,50	79,00	21,8	16,9	4,9	77,5
2	Compost. Latrinendünger	30,00	67,50	58,50	°22,5	°19,9	°2,6	°88,5	72.00	57,30	°20,2 24,6	°16.4 20,2	°3,7 4,4	°81,3 82,1	73,90	49,50	°20,4	°17,0	°3,4	°83,3	78,50	62,70	°20,0	°13,5	°6,5	°67,5	°97,70	°79,80	°18,3	°10,7	°7,6	°58,7
3	Peru-Guano	3,00	77,00	63,50	24,7	20,5	4,2	83,0	65,00	52,70	24,3	21,0	3,3	86,4	69,40	55,00	vacat				84,00	66,30	vacat				105,00	83,00	vacat			
4	*) Schwefels. Ammoniak **) Superphosphat Erde	1,15 1,72 0.73	90,50	70,50	21,0	18,4	2,6	87,6	74,60	59,40	20,6	17,8	2,8	86,0	80,00	63,00	22,4	19,3	3,1	86,2	85,50	68,00	vacat				109,00	87,70	vacat			
5	***) Kalisalz Schwefelsaur. Ammoniak Superphosphat	2,00 0,60 0,88	86,40	65,00	22,0	18,7	3,3	85,0	79,80	59,00	25,5	21,7	3,8	85,0	85,00	64,00	24,9	21,5	3,4	86,0	120,00	96,00	28,7	15,8	2,9	84,5	113,00	88,00	vacat			
6	Kalisalz Peru-Guano	2,00 2,00	80,40	61,00	24,2	21,3	2,7	88,0	90,80	55,80	25,1	21,2	3,9	84,4	74,00	54,80	25,3	21,3	4,0	84,2	103,40	67,00	vacat				92,40	74,00	vacat			
7	Kalisalz Schwefelsaur. Ammoniak	2,00 2,00	83,00	63,00	25,2	22,2	2,8	88,1	79,60	60,00	24,6	20,8	3,8	84,5	86,00	69,00	vacat				94,00	70,60	vacat				105,40	78,40	vacat			
8	Kalisalz	3,00	76,20	53,80	25,0	21,6	3,4	86,4	66,30	50,20	26,8	23,5	3,3	87,7	74,00	53,80	vacat				91,80	56,80	21,4	18,3	3,1	85,5	81,00	61,00	23,9	20,8	3,1	8,
9	Ungedüngt	—	112,00	77,50	24,0	21,6	2,4	90,0	62,90	51,20	21,1	18,0	3,1	85,3	59,50	49,00	20,4	17,0	3.4	83,3	81,90	63,00	vacat				80,20	68,00	vacat			

NB. Alle mit ⁰ bezeichnete Zahlen sind durch eine Vorpolarisation etc. etc. am 16. August gewonnen, und leider theilweise nicht wiederholt. D. V.
*) Das schwefelsaure Amonniak enthielt 20 pCt. Stickstoff. — **) Das Superphosphat 20 pCt. lösliche Phosphorsäure. — ***) Das Kalisalz 18 pCt.

Durchschnittsresultate bei den verschiedenen Zuckerrübensorten.

Rübensorte	Feldernte per 1 n. öst. Metz. in Wr. Ctr.		Saftresultate*)				Berechnung der Zuckermenge durch Multiplic. der Polarisationszahl mit der geernteten Wurzelmenge in Wr. Ctr.
	Wurz.	Blätt.	Sacch.	Polar.	N.-Z.	Quot.	
1) Vilmorin	81,5	63,2	23,8	20,7	3,1	87,0	16,87
2) Peceker Eigenbau von weisser schles. Rübe .	75,3	57,5	23,5	20,5	3,0	87,2	15,44
3) Trebouler Eigenbau v. weisser schles. Rübe .	77,9	59,8	22,7	19,7	3,0	87,0	15,35
4) Eigenbau von gelber Zuckerrübe i. d. weissen schles. vorkommend .	92,5	70,0	19,6	16,7	2,9	85,2	15,45
5) Eigenbau von rother Zuckerrübe in der weissen schlesischen vorkommend mit rothem Fleisch	97,8	77,6	21,3	18,9	2,4	88,7	18,49

Durchschnittsresultate der verschiedenen Düngungen.

Düngungsart	Feldernte per 1 n. öst. Metz. in Wr. Ctr.		Saftresultate				Berechnung der Zuckermenge durch Multiplic. der Polarisationszahl mit der geernteten Wurzelmenge in Wr. Ctr.
	Wurz.	Blätt.	Sacch.	Polar.	N.-Z.	Quot.	
1) Latrine	90,50	73,20	22,1	18,7	3,4	85,6	16,83
2) **Vacat							
3) Peru-Guano	80,00	64,00	24,5	20,8	3,7	84,9	16,64
4) Schwefels. Ammoniak mit Superphosphat . .	91,60	69,92	21,3	18,5	2,8	86,6	16,84
5) Kalisalz, Schwefelsaur. Ammoniak und Superphosphat	95,24	74,40	22,8	19,4	3,4	85,0	19,20
6) Kalisalz mit Peru-Guano	88,20	62,52	24,9	21,3	3,6	85,5	18,74
7) Kalisalz mit schwefelsaurem Ammoniak . .	89,60	74,20	24,9	21,5	3,4	85,7	19,14
8) Kalisalz	76,80	55,12	25,9	22,5	3,4	87,0	17,28
9) Ungedüngt.	79,30	26,16	21,8	18,9	2,9	86,7	14,99

*) Bei den Saftresultaten sind die Bestimmungeu v. 16. August unberücksichtigt geblieben.

**) Nr. 2 wegen der frühen Polarisirungen am 16. August nicht zum Vergleich geeignet.

D. V.

gesprochen ist. Auch Latrine (selbige ist nach Liernur gewonnene Fäcalmasse) ist verhältnissmässig ein zu theurer Dünger. Es scheint das ganz erklärlich. Beide enthalten die Pflanzennährstoffe noch nicht in der Form, wo sie direct als solche zu betrachten sind, und können, weil sie erst durch Umsetzung dahin gelangen müssen, nicht so schnell, resp. günstig wirken. Ueberdies ist der Peruguano, bei dem nur Echtheit garantirt wird, sehr variabel in seinem Gehalt.

4. Die Menge der Wurzelernte zu der Blatternte verhält sich stets ungefähr wie die Zahlen 1 : 0,75, eine Beobachtung, die man bereits früher wiederholt machte, und kann man hier nicht unerwähnt lassen, dass die auch in diesen Tabellen nachgewiesenen grossen Blättermengen wohl besser vom Landwirth zu Fütterungszwecken verwendet werden sollten.

Düngung bei Rüben.

Anbau- und Düngungs-Versuche mit Zuckerrüben auf der Versuchsstation Weende, mitgetheilt von A. Meyer[1]). — Der Versuch wurde 1872 nach einem von W. Henneberg und Zöller aufgestellten Plane ausgeführt und sollte feststellen, welche von drei bekannten guten Rübensorten dort zum Anbau am meisten sich empfehle und welche käufliche Düngung bei dem derzeitigen Culturzustande des Bodens auf Ertrag und Zuckergehalt sich am wirksamsten erweise. Das Versuchsfeld wurde in 8 Stücke getheilt, von denen zwei ungedüngt blieben, die übrigen eine Düngung im Werthe von je 6 Thl. pr. Morgen in folgenden Verhältnissen und Mengen enthielten:

		pr. Mrgn. (0,262 Hct.) Pfd.
1)	Superphosphat mit wenig Stickstoff (12—13 l. PO_5 u. 2—2,5 N)	195
2)	„ „ mehr „	
	Voriges Superphosphat	125
	Aufgeschlossener Guano (10+10)	42
3)	„ „ Kali	
	Voriges Superphosphat	111
	Dreif. conc. Kalisalz	111
4)	„ „ Stickstoff und Kali	
	Voriges Superphosphat	67
	Aufgeschlossener Guano	25
	Dreifach conc. Kalisalz	101
5)	Wie 4, N theilw. als Chilisalpeter	
	Voriges Superphosphat	83
	Chilisalpeter	42,5
	Dreif. conc. Kalisalz	41,5
6)	Superphosphat und Kochsalz	
	Voriges Superphosphat	187
	Kochsalz	47

Das Versuchsfeld hat einen milden kalkhaltigen Lehmboden und durchlassenden Untergrund, anscheinend gleichmässig; es hatte 1870 8 Fuder Schafmist erhalten und Bohnen getragen, 1871 Roggen. Im Herbst 1871 12″ tief gepflügt, am 1. Mai 1872 wie oben erwähnt gedüngt und nach

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 1873. 207.

geeigneter Unterbringung und Behandlung des Bodens am 2. Mai die Rübenkerne auf 15" Entfernung ins Quadrat gelegt.

In Folge anhaltender Trockenheit liefen die Rüben erst bis zum 17. Mai vollständig auf. Die Entwicklung der Pflanzen ging sehr langsam von Statten und erst vom 5/6. Juli an, nach dem dritten Behacken und nachdem es einige Male geregnet hatte, war sie eine üppigere. Die Rüben zeigten meist eine sehr starke Blattentwicklung. Vilmorin's Rübe wuchs vielfach mit dem Kopfe hoch aus dem Boden hervor. Nur die weisse ächte Zuckerrübe zeigte, besonders auf den Stücken 4 u. 5, eine feine fast horizontal sich ausbreitende Blattkrone und blieb völlig im Boden. — Ende September wurde die Ernte vorgenommen. Zur Untersuchung des Rübensaftes wurden immer je 3 Durchschnittsrüben verwendet, die Untersuchung im November vorgenommen.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Saftes diente eine von Westphal in Celle construirte „specifische Waage". Zur Polarisation wurde ein Wild'sches Polaristrobometer benutzt. Die Saftmenge wurde nur bei der weissen ächten Zuckerrübe bestimmt, und im Durchschnitt der acht verschiedenen Versuchsstücke zu 96,7 pCt. gefunden. Die grösste Abweichung über das Mittel betrug 1,26 pCt. (Parc. 5), die unter das Mittel 0,82 pCt. (unged. Parc.)

Die Ernte lieferte auf dem am Südende des Versuchsfeldes gelegenen ungedüngten Stück 8) einen bedeutend höheren Ertrag, als auf dem am Nordende belegenen 1). Durch die Ungleichartigkeit des Versuchsfeldes, (man hatte ursprünglich das Gegentheil angenommen), ist leider der Hauptfactor bei einem comparativen Düngungsversuch hinfällig geworden. Verf. sagt: „Man ist danach und nach der Beobachtung während der Vegetation wohl berechtigt, eine gleichmässige Steigerung der Qualität des Bodens gegen das Südende hin anzunehmen. In diesem Falle gelangt man zu vergleichbaren Erträgen, wenn man an den direct gefundenen eine progressive Correction in der Weise anbringt, dass die Erträge der ungedüngten Stücke gleich werden."

In die nachstehende Tabelle, welche eine Gesammtübersicht der Resultate gibt, sind die so berechneten Erträge mit aufgenommen. Zu den darin enthaltenen Zucker-Angaben per Morgen ist zu bemerken, dass dieselben nur relativen Werth haben, weil statt der Saftmenge die Rübenmenge, und zwar ohne Abzug für Verluste beim Waschen und Putzen, der Rechnung zu Grunde gelegt ist.

(Hier folgt Tabelle auf Seite 100).

Verf. bemerkt hierzu: „Suchen wir aus vorstehender Tabelle zunächst die Antwort auf die Frage nach der empfehlenswerthesten Rübensorte, so liegt es nach den Gesammt-Durchschnittszahlen für Zuckererträge und Zuckerquotienten auf der Hand, dass nur zwischen der Imperial- und der echten weissen Zuckerrübe die Wahl schwanken und Vilmorin's Rübe entschieden nicht in Betracht kommen kann. Zwar hat die letztere an Rüben 10—15 Ctr. per Morgen mehr geliefert als die beiden ersteren, steht aber im Zuckerertrage um circa 2 Ctr. nach den „gefundenen", um 0,7—1,4 Ctr. nach den „corrigirten" Durchschnittswerthen hinter ihnen zurück und weist den ungünstigsten Zuckerquotienten auf. Nimmt man

	1 ohne Dünger	2 Super-phosphat	3 Super-phosphat u. Peru-guano	4 Super-phosphat und Kalisalz	5 Superphos-phat, Peru-guano und Kalisalz	6 Superphos-phat, Chili-salpeter und Kalisalz	7 Super-phosphat und Kochsalz	8 ohne Dünger	Ge-sammt-durch-schnitt	Durch-schnitt[1]) der ge-düng-ten	Durch-schnitt[1]) der unge-düng-ten
	Imperial-Zuckerrübe.									Parcellen	
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	140,4	121,2	111,6	175,8	170,0	153,0	169,5	192,2	154,2	150,2	166,3
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	140,4	113,8	96,8	154,6	141,4	116,0	125,1	140,4	128,6	124,6	140,4
Zucker im Saft nach Brix Gewichtsprocent . . .	13,2	16,5	14,7	15,6	16,8	18,3	17,0	14,7	15,8	16,5	13,9
Zucker im Saft polarisirt Gewichtsprocent . . .	11,2	13,0	12,3	12,6	13,5	14,9	14,6	12,9	13,1	13,5	12,0
Zuckerquotient	84,8	78,7	83,7	80,7	80,4	81,4	85,3	87,7	82,91	81,8	86,3
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	15,7	15,8	13,7	23,2	22,0	22,8	24,7	24,8	20,4	21,0	20,3
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	15,7	14.8	11,9	19,5	19,1	17,3	18,3	18,1	16,8	16,8	16,9
	Weisse echte Zuckerrübe.										
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	109,2	118,8	130,8	170,4	147,6	170,4	181,4	168,6	149,7	153,2	149,7
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	109,2	110,3	113,8	144,9	113,6	127,8	130,4	109,2	119,9	123,4	119,9
Zucker im Saft nach Brix Gewichtsprocent . . .	15,6	17,6	16,2	17,0	14,0	16,2	15,1	15,5	15,9	16,0	15,9
Zucker im Saft polarisirt Gewichtsprocent . . .	11,6	15,1	13,4	14,0	13,1	13,7	12,7	13,5	13,3	13,7	13,3
Zuckerquotient	79,5	85,7	82,7	82,3	90,3	84,5	84,1	87,0	83,6	85,6	83,6
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	12,7	17,9	17,5	23,8	19,3	23,5	23,0	22,8	20,6	20,8	20,6
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	12,7	16,7	15,2	20.3	14,9	17,5	16,6	14,7	16,1	16,9	16,1
	Vilmorin's verbesserte Zuckerrübe.										
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	147,8	158,3	148,8	151,2	170,4	153,0	187,7	204,0	165,1	161,6	175,9
Ertrag per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	147,8	150,3	132,7	127,1	138,3	112,8	139,5	147,8	127,0	133,4	147,8
Zucker im Saft nach Brix Gewichtsprocent . . .	14,2	14,4	13,7	13,7	14,4	14,6	15,3	12,6	13,9	14,9	13,3
Zucker im Saft polarisirt Gewichtsprocent . . .	11,4	11,5	10,5	10,1	12,0	11,7	12,5	10,3	11,2	11,4	10,8
Zuckerquotient	80,3	79,8	67,6	70,8	83,3	80,1	81,7	81,8	80,7	76,5	81,2
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. gefunden	16,8	18,2	15,6	15,3	20,4	17,9	23,5	21,0	18,6	17,3	18,9
Zucker per[2]) Mrgn. in Ctr. corrigirt	16,8	17,3	13,9	12,8	16,6	13,3	17,4	15,2	15,4	15,2	16,0

[1]) Bei den Procentzahlen = arithmetisches Mittel derselben ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit der Erträge.

[2]) „Gefunden“ = aus der factisch gefundenen Rübenernte, „corrigirt“ = aus der corrigirten Rübenernte berechnet.

dazu die früher hervorgehobene Ungleichheit in Gestalt, Grösse und Farbe, sowie das Vorkommen eines durch Bleiessig nicht fällbaren Farbstoffs im Safte, so muss die Vilmorin'sche Rübe als für hiesige Verhältnisse ungeeignet bezeichnet werden. Zwischen der Imperial- und echten weissen Zuckerrübe finden, wenn man sich an die Gesammtdurchschnitte hält, keine wesentlichen Unterschiede statt; jedoch spricht zu Gunsten der echten weissen ihr Verhalten während der Vegetation sowie ihre stärkere Reaction auf die Düngung.

Die Frage nach der empfehlenswerthesten Düngung kann wegen der ungleichmässigen Beschaffenheit des Versuchsfeldes nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Nach den corrigirten Werthen hat jedoch sowohl bei der Imperial- als bei der echten weissen die Mischung von 111 Pfd. Superphosphat und 111 Pfd. dreifach concentrirtem Kalisalz den günstigsten Erfolg gehabt.

Als das allgemeinste Resultat der Versuche ist hinzustellen, dass auch unter den hiesigen Verhältnissen für die Zuckerrübe günstige Erträge und günstige Beschaffenheit in Aussicht stehen."

Knochenmehl in verschiedener Form.

Versuche über die düngende Wirkung verschiedener Knochenmehl-Präparate auf die Vegetation der Runkelrübe, von W. Funke[1]).

Der Boden der zwei benutzten, aus einander liegenden Parcellen, war von nahezu gleicher Beschaffenheit[2]) und als ein strenger (thoniger) Lehmboden mit Kiesgehalt zu bezeichnen. Er gehörte in chemischer Beziehung zu den an Alkalien (0,15 pCt. KO) und alkalischen Erden (0,24 CaO) nicht armen Böden, dagegen war der Phosphorsäuregehalt (0,06 pCt.) nur ein mittlerer, so dass man von vornherein eine günstige Wirkung der Phosphate bei Runkelrüben, die in ihrer kurzen Vegetationsdauer grosse Mengen davon bedürfen, erwarten durfte.

Der Versuch hatte den Zweck, das Knochenmehl in verschiedenen Graden der Aufschliessung auf seine Wirkung zu prüfen und wurde in gedämpftem Zustande, in theilweise mit Schwefelsäure und vollständig mit Schwefelsäure aufgeschlossenem Zustande, in fermentirtem Zustande, ferner im Gemisch mit Guano verwendet. Ausserdem kamen zum Vergleich Superphosphat aus Knochenkohle und solches aus Sombrerophosphat, ferner präcipitirter phosphorsaurer Kalk.

Um in den mit Schwefelsäure behandelten Präparaten etwa vorhandene freie Säuren zu binden, wurde denselben vor dem Ausstreuen eine gleiche Quantität Holzasche beigemengt, welche auch auf die ungedüngte Parcelle ausgestreut wurde.

Wir müssen hervorheben, dass mit diesem Zusatz von Holzasche der Werth des Versuchs wesentlich vermindert werden musste; denn erstens mussten das kohlensaure und das kieselsaure Kali der Asche einen Theil der löslich gemachten Phosphorsäure wieder ausfällen, man hatte also präcipitirten phosphorsauren Kalk mit mehr oder weniger Superphosphat vor sich, und zweitens führte man einzelnen Parcellen gleichzeitig mit den Phosphaten Kali zu, welches anderen in Vergleich gestellten Düngungen fehlte; man wollte nur Phos-

---

[1]) Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissensch. Landwirthsch. 1873. 159. (Bericht über d. wichtigsten Arbeiten auf dem Versuchsfelde zu Proskau; v. E. Wollny.)

[2]) Wie durch chem. Analyse nachgewiesen worden war.

phate vergleichen, brachte aber einzelnen — nicht allen, Parcellen Kali hinzu, wie es scheint, nicht einmal in gleichbleibender Menge.

Der Versuch wurde doppelt ausgeführt; die nachstehenden Resultate sind die Durchschnittszahlen der beiden Versuchsreihen. Die Wirkung der Düngemittel wurde in 2 auf einander folgenden Jahren (1863 und 1864) ermittelt. Im ersten Jahre wurde Pohl's Riesenrunkel, im zweiten Jahre die Oberndorfer Runkelrübe, in 1′ und 1½′ weiten Abständen angebaut.

Die Erträge an Rüben und die Einzelnheiten des Versuchs erhellen aus nachstehender Zusammenstellung (pro Morgen):

Nummer	Düngungen	1863		1864		Summarischer Plusertrag der beiden Jahre Ctr.
		Absoluter Ertrag Ctr.	Mehr als Ungedüngt Ctr.	Absoluter Ertrag Ctr.	Mehr als Ungedüngt Ctr.	
1	2 Ctr. gedämpftes Knochenmehl . .	192,50	62,20	113,36	61,16	123,36
2	2 „ „ „ mit 16 Pfd. Schwefelsäure aufgeschlossen	193,56	63,26	109,76	57,56	120,82
3	2 Ctr. gedämpftes Knochenmehl mit 64 Pfd. Schwefelsäure aufgeschlossen	196,48	66,18	98,80	46,60	112,78
4	2 Ctr. gedämpftes Knochenmehl mit 2 Ctr. Schafmist fermentirt . . .	193,44	63,64	97,24	45,04	108,68
5	2 Ctr. gedämpft. Knochenmehl + 50 Pfd. Guano	201,74	71,44	123,36	71,16	142,60
6	Düngung bei 3) + 50 Pfd. Guano . .	208,15	77,85	117,68	65,48	143,33
7	2 Ctr. Knochenkohle mit 64 Pfd. Schwefelsäure aufgeschlossen	183,65	53,35	125,08	72,88	126,23
8	2 Ctr. präcipitirter phosphors. Kalk .	177,00	46,70	106,12	53,92	100,62
9	2 Ctr. Sombrero mit 64 Pfd. Schwefelsäure aufgeschlossen	177,83	47,53	110,20	58,00	105,53
10	Ungedüngt	130,30	—	52,20	—	—

Die Resultate der Parcellen 1—4 zeigen, dass sich der verschiedene Grad der Aufschliessung des Knochenmehls in der Ernte bemerkbar macht. Bei einem Vergleiche zwischen den Resultaten der Parcellen 1—4 und denen der Parcellen 7—10 stellt sich die grosse Bedeutung der Gegenwart einer stickstoffhaltigen Substanz für die Auflösung des phosphorsauren Kalks (?) heraus.

Verschiedene Phosphate und Kalisalze.

Vergleichende Versuche über die Wirkung von Phosphaten und Kalisalzen, von W. Funke[1]). — Der Versuch bildet eine Fortsetzung des im vorhergehenden Artikel mitgetheilten, er wurde aber um einige Düngungen mehr erweitert, wie aus Nachfolgenden ersichtlich, und auf einem anderen Felde aber von gleicher Boden-Beschaffenheit wie die des vorigen Versuchsfeldes ausgeführt. Die Parcellen hatten eine Grösse

[1]) Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissenschaftl. Landwirthsch. 1873. 163 u. ff.

von 1/8 Morgen. Im Jahre nach der Düngung wurden die Parcellen in je 2 gleiche Theile gebracht und die eine Hälfte mit je 1 Ctr. Kalisalz (pro Morgen) gedüngt. Die eine Hälfte des Versuchsfeldes brachte also die Nachwirkung der Phosphate, die andere die Wirkung derselben unter gleichzeitiger Anwendung von Kalisalzen zur Anschauung. In beiden Jahren wurde das Feld wieder mit Runkeln (im zweiten mit der Oberndörfer) bestellt. Im zweiten Jahre wurde auch der Zuckergehalt der Rüben aus dem Safte mehrerer Rüben mittlerer Grösse von circa 2 Pfd. durchschnittlichem Gewicht ermittelt (Krocker).

Die nachstehende Tabelle enthält die Angabe der verwendeten Düngungen und der geernteten Rüben sowie des Zuckergehalts der Rüben. Die Erträge an Rüben sind auf 1 preuss. Morgen berechnet.

No. der Parcelle	Düngung	Ertrag im Jahre 1864	1865					
			Ertrag an Rüben		Zuckergehalt der Rüben		Zucker pr. Morg.	
			ohne Kali Ctr.	mit Kali Ctr.	ohne Kali pCt.	mit Kali pCt.	ohne Kali Pfd.	mit Kali Pfd.
1	2 Ctr. Knochenmehl	192,48	152,48	172,80	10,45	9,00	1550	1555
2	2 „ „ + 16 Pfd. Schwefelsäure	193,20	153,92	180,48	—	—	—	—
3	2 „ „ + 64 Pfd. Schwefelsäure	195,36	120,32	139,20	11,04	11,30	1224	1580
4	2 „ „ + 2 Ctr. Schafmist	177,12	124,48	143,68	—	—	—	—
5	2 „ „ + 50 Pfd. Guano	205,12	137,92	155,20	13,31	8,85	1834	1373
6	2 „ „ + 50 Pfd. Guano + 64 Pfd. Schwefelsäure	210,72	150,88	155,52	—	—	—	—
7	2 „ Knochenkohle + 64 Pfd. Schwefelsäure	196,88	136,48	154,08	13,16	11,40	1796	1756
8	2 „ künstl. präcipitirter phosphorsaurer Kalk	190,48	146,08	152,96	—	—	—	—
9	2 „ Knochenkohle + 64 Pfd. Schwefelsäure + 25 Pfd. Chilisalpeter	207,36	139,84	148,80	12,58	12,80	1760	1904
10	43 Pfd. Chilisalpeter	171,12	127,36	130,56	11,50	11,80	1460	1543
11	2 Ctr. künstl. präcipitirter phosphorsaurer Kalk + 43 Pfd. Chilisalpeter	208,16	163,84	169,92	12,58	11,50	2050	1955
12	2 Ctr. künstl. präcipitirter phosphorsaurer Kalk + 25 Pfd. Chilisalpeter	205,60	160,80	164,80	12,18	12,00	1958	1977
13	2 Ctr. Bakerguano	202,80	139,52	153,28	13,00	11,86	1807	1818
14	2 „ „ + 112 Pfd. Schwefelsäure	204,40	130,72	138,40	—	—	—	—
15	Ungedüngt	157,32	114,56	116,32	10,24	11,17	1173	1299

Die Relationen zwischen den Ertragszahlen der Parcellen 1—8 bestätigen im Allgemeinen die dem vorigen Versuche entnommenen Schlussfolgerungen. Wie da war auch hier die Wirkung des mit Pferdemist fermentirten Knochenmehls gegenüber der des nicht fermentirten Knochenmehls

auffallend niedriger. Vermuthlich war während der mehrere Wochen andauernden Erhitzung des Knochenmehls ein grosser Theil des Stickstoffs als Ammoniak verflüchtigt. Welchen erheblichen Einfluss die Beigabe von leicht assimilirbaren Stickstoffdüngern auf die Wirkung der Phosphate übt, zeigen die Ernteergebnisse der Parcellen 9, 11 und 12. (Vergleicht man Parcelle 7 und 9 und dann 8, 11 und 12, so ergiebt sich eigentlich nur eine unbedeutende Steigerung des Ertrags.)

Eine sehr günstige Wirkung äusserte der unaufgeschlossene Bakerguano, er ergab einen Mehrertrag über Ungedüngt von 45 Ctr. pro Morgen, im zweiten Jahre von 25 Ctr. Der aufgeschlossene ergab in Summe einen kaum höheren Ertrag (nur 3 Ctr. mehr).

Die Nachwirkung war bei denjenigen Phosphaten, in welchen die Phosphorsäure in einer den Pflanzen schwerer zugänglichen Form vorhanden war, erheblicher als bei denen, die die Phosphorsäure in einer löslicheren Form enthielten.

In Bezug auf die Wirkung des Kalisalzes zeigt der vorliegende Versuch auf allen Parcellen eine Erhöhung des Rübenertrages, dagegen in den meisten Fällen eine Verminderung des procentischen Zuckergehalts der Rüben.

Kali-düngung bei Rüben.

Rübendüngungsversuch mit Kalisalz, von E. Blomeyer[1]). — Der Versuch wurde im Jahre 1866 nach dem damals von H. Grouven aufgestellten Programm [2]) ausgeführt. Um die dem Auge nicht sichtbaren Verschiedenheiten des Bodens des Versuchsstückes auszugleichen, wurde das Feld in 3 Abtheilungen zu je 10 gleich grossen Parcellen gebracht, von denen die beiden äusseren Abtheilungen in gleicher Weise gedüngt wurden, jedoch so, dass die Düngungen sich in entgegengesetzter Folge anreiheten (A 1, 2, 3 .. und C 10, 9, 8, 7 ...). Die dritte Abtheilung (B) bildeten eine Reihe ungedüngter Parcellen, welche zwischen den Reihen A und C lagen.

Die Düngemittel wurden am 28. April mit Exstirpator und Egge untergebracht, die Rübenkerne wurden am 1. Mai gelegt. Die Ernte erfolgte Mitte October. Jede Parcelle sollte 1800 Rüben liefern, hatte aber mehr oder weniger Fehlstellen, die Verf. bei Mittheilung der Ergebnisse mit in Rechnung brachte.

Wiederholt ist auf das Unsichere dieser Rechnungsweise aufmerksam gemacht worden, jedenfalls hat man eine derartige Rechnung nur mit grosser Vorsicht und unter Berücksichtigung aller Verhältnisse vorzunehmen, man hat namentlich zu berücksichtigen, dass die Rüben (wie alle Pflanzen) um so üppiger gedeihen, je mehr ihnen (bis zu einer bestimmten Grenze) Raum geboten wird. Es werden daher die einer Fehlstelle benachbarten Rübenpflanzen von dem reichlicher gebotenen Raume für sich Gewinn ziehen und schwerere Rüben liefern können. Je mehr Fehlstellen, desto mehr ist die Gefahr einer Ueberschätzung des Ernteertrags vorhanden. In nachstehender Ertragstabelle haben wir die Zahl der Fehlstellen für jede Parcelle beigefügt. D. Ref.

Indem man die einzelnen gedüngten Felder mit den anliegenden ungedüngten Parcellen in ihren Erträgen an Rüben, Zucker und Blättern vergleicht, erhält man folgende Tabelle mit Angabe der resultirenden Differenzen:

---

[1]) Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissensch. Landwirthsch. 1873. 166.
[2]) Jahresber. X. 1867. 223.

Düngung pro Morgen	Bezeichnung der Parcelle	Fehlstellen.	Ertrag			Differenzen gegen das dazu gehörige ungedüngte Feld			Procentischer Zuckergehalt der Rüben
			Rüben Pfd.	Zucker Pfd.	Blätter Pfd.	Rüben Pfd.	Zucker Pfd.	Blätter Pfd.	
1) Chlorkalium 1 Ctr.	A 1	32	1434	211,5	290	+ 18	+ 6,2	+ 23	14,75
unged.	B 1	22	1416	205,3	267				14,50
	C 1	59	1210	166,7	205	+ 24	+ 20,8	+ 25	14,25
unged.	B 10	66	1186	145,9	180				12,00
2) Schwefelsaures Kali 7 Ctr.	A 2	36	1314	180,7	241	+ 6	+ 27	— 2	13,75
unged.	B 2	21	1308	153,7	243				11,75
	C 2	70	1269	177,7	220	+ 55	+ 26	+ 40	14,00
unged.	B 9	63	1214	151,7	180				12,50
3) Superphosphat 1 Ctr.	A 3	38	1408	176,0	250	+ 108	— 5,7	+ 4	12,50
unged.	B 3	20	1300	182,3	246				14,00
	C 3	85	1271	162,0	224	+ 59	— 1,6	+ 33	12,75
unged.	B 8	62	1212	163,6	191				13,50
4) Chilisalpeter 50 Pfd.	A 4	39	1289	174,0	290	— 25	— 3,4	+ 42	13,50
unged.	B 4	18	1314	177,4	248				13,50
	C 4	46	1352	169,0	283	+ 71	+ 16,9	+ 65	12,50
unged.	B 7	49	1281	152,1	218				11,87
5) Chlorkalium 1 Ctr. + Superphosphat 1 Ctr. + Chilisalpeter 50 Pfd.	A 5	35	1356	197,4	347	+ 43	+ 22,8	+ 91	14,55
unged.	B 5	33	1313	174,6	256				13,30
	C 5	44	1419	196,6	295	+ 156	+ 32,4	+ 59	13,50
unged.	B 6	43	1263	164,2	236				13,00
6) Schwefels. Kali 1 Ctr. + Superphosphat 1 Ctr. + Chilisalpeter 50 Pfd.	A 6	32	1509	188,6	354	+ 246	+ 24,4	+ 118	12,80
unged.	B 6	43	1263	164,2	236				13,00
	C 6	35	1464	194,0	330	+ 151	+ 19,4	+ 74	13,25
unged.	B 5	33	1313	174,6	256				13,30
7) Chlorkalium 1 Ctr. + Superphosphat 1 Ctr.	A 7	35	1328	146,1	300	+ 47	— 6	+ 82	11,00
unged.	B 7	49	1281	152,1	218				11,87
	C 7	31	1338	184,0	276	+ 24	+ 6,6	+ 28	13,75
unged.	B 4	18	1314	177,4	248				13,50
8) Schwefels. Kali 1 Ctr. + Superphosphat 1 Ctr.	A 8	35	1350	175,5	311	+ 138	+ 11,9	+ 120	13,00
unged.	B 8	62	1212	163,6	191				13,50
	C 8	26	1349	188,9	284	+ 49	+ 6,6	+ 38	14,00
unged.	B 3	20	1300	182,3	246				14,00
9) Chlorkalium 1 Ctr. + Chilisalpeter 50 Pfd.	A 9	40	1312	154,8	280	+ 98	+ 3,1	+ 100	11,50
unged.	B 9	63	1214	151,7	180				12,50
	C 9	21	1431	200,3	316	+ 123	+ 46,6	+ 73	14,00
unged.	B 2	21	1308	153,7	243				11,75
10) Schwefels. Kali 1 Ctr. + Chilisalpeter 50 Pfd.	A 10	41	1259	176,3	230	+ 73	+ 30,4	+ 50	14,00
unged.	B 10	66	1186	145,9	180				12,00
	C 10	13	1500	184,5	273	+ 84	— 20,8	+ 106	12,30
unged.	B 1	22	1416	205,3	267				14,50

Welche Ueberschüsse durch die Düngungen im Mittel erzielt wurden, zugleich mit der Berechnung für den preuss. Morgen, ergiebt die folgende Zusammenstellung:

Düngung	Damit gedüngte Felder	Mehrertrag im Durchschnitt beider Versuchsparcellen			Mehrertrag pro Morgen		
		Rüben Pfd.	Zucker Pfd.	Blätter Pfd.	Rüben Pfd.	Zucker Pfd.	Blätter Pfd.
1) 1 Ctr. Chlorkalium	A 1 u. C 1	21	13,5	24	201,6	129,6	230,4
2) 1 „ schwefels. Kali	A 2 u. C 2	30,5	26,5	19	292,8	254,4	182,3
3) 1 „ Superphosphat	A 3 u. C 3	83,5	−3,65	18,5	801,6	−35,0	177,6
4) 50 Pfd. Chilisalpeter	A 4 u. C 4	23	6,75	12,5	220,8	64,8	119,7
5) 1 Ctr. Chlorkalium + 1 Ctr. Superph. + 50 Pfd. Chilisalpeter	A 5 u. C 5	99,5	27,6	75	955,2	264,6	720,0
6) 1 Ctr. schwefelsaures Kali + 1 Ctr. Superphosphat + 50 Pfd. Chilisalpeter	A 6 u. C 6	200,5	21,9	96	1918,8	209,7	912,6
7) 1 Ctr. Chlorkalium + 1 Ctr. Superphosphat	A 7 u. C 7	35,5	0,3	55	340,8	3,0	527,9
8) 1 Ctr. schwefelsaures Kali + 1 Ctr. Superphosphat	A 8 u. C 8	93,5	9,25	79	897,6	88,2	758,3
9) 1 Ctr. Chlorkalium + 50 Pfd. Chilisalpeter	A 9 u. C 9	110,5	24,85	86,5	1060,8	238,5	830,3
10) 1 Ctr. schwefelsaures Kali + 50 Pfd. Chilisalpeter	A 10 u. C 10	78,5	4,8	78	753,6	45,9	748,3

Verf. äussert sich über das Resultat wie folgt: „Der Mangel an Regen im Frühjahr und die abnorme Trockenheit im Herbst sind ohne Zweifel die Ursache eines an und für sich geringen Ertrags des Feldes.

Auf den Zuckergehalt scheinen die Kalisalze ohne wesentlichen Einfluss gewesen zu sein, jedenfalls aber, wie aus dem Zuckergehalt der Rüben von A 1 und 2, sowie C 1 und 2 ersichtlich ist, nicht ungünstig eingewirkt zu haben. Das schwefelsaure Kali hat sogar (A 2 und C 2) den Zuckergehalt erhöht. In den Gemischen sowohl als auch für sich allein hat das schwefelsaure Kali (mit Ausnahme der Parcelle 10) einen höheren Rübenertrag als das Chlorkalium herbeigeführt. Stärker als auf die Rüben haben die Kalisalze auf die Blätter eingewirkt, während sich bei den ganzen Pflanzen die Masse der Blätter zu der der Rüben annähernd wie 1 : 4 verhält, ist bei den Mehrerträgen das Verhältniss in mehreren Fällen annähernd wie 1 : 1, ja bei dem aus A 1 und C 1 gezogenen Durchschnitt ein noch engeres.

Die günstige Wirkung der Phosphate auf die Rübenerträge, sowie die solcher Düngemittel, welche neben Phosphorsäure, resp. Kali, eine leicht lösliche stickstoffhaltige Substanz enthalten, geht recht deutlich aus den Resultaten von Parcelle 3 bezw. 4 und 6, 9 und 10 hervor."

Um die Wirkung der angewendeten Düngungen etwas mehr hervorzuheben, brachte Ref. die Mehrerträge über die zugehörigen ungedüngten Parcellen in nachstehende Anordnung:

		Chlorkalium	Schwefelsaures Kali	Super-phosphat	Chili-salpeter
Rüben (Pfunde)	A	18	6	108	— 25
	C	24	55	59	+ 71
Summe		42	61	167	+ 46
Zuckergehalt (pCt.)	A	0,25	2,75	— 1,50	0,00
(mehr über unged.)	C	2,25	1,50	— 0,75	0,63

		Chlorkalium + Superphosphat	Schwefels. Kali + Superphosphat	Superphosphat
Rüben (Pfunde)	A	47	138	108
	C	24	49	59
Summe		71	187	167
Zuckergehalt (pCt.)	A	— 0,87	— 0,50	— 1,50
(mehr über unged.)	C	+ 0,25	+ 0,00	— 0,75

		Chlorkalium + Chilisalpeter	Schwefels. Kali + Chilisalpeter	Chilisalpeter
Rüben (Pfunde)	A	98	73	— 25
	C	123	84	+ 71
Summe		221	157	+ 46
Zuckergehalt (pCt.)	A	— 1,00	+ 2,00	0,00
(mehr über unged.)	C	+ 2,25	— 2,20	+ 0,63

		Chlorkalium + Superphosphat	Chlorkalium + Superphosphat + Chilisalpeter	Chlorkalium + Chilisalpeter
Rüben (Pfunde)	A	47	43	98
	B	24	156	123
Summe		71	199	221
Zuckergehalt (pCt.)	A	— 0,87	+ 1,25	— 1,00
(mehr über unged.)	C	+ 0,25	+ 0,50	+ 2,25

		Schwefels. Kali + Superphosphat	Schwefels. Kali + Superphosphat + Chilisalpeter	Schwefels. Kali + Chilisalpeter
Rüben (Pfunde)	A	138	246	73
	C	49	151	84
Summe		187	397	157
Zuckergehalt (pCt.)	A	— 0,50	— 0,50	+ 2,00
(mehr über unged.)	C	0,00	— 0,05	— 2,20

Düngung bei Zuckerrüben.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben in Bleckendorf, von R. Münch[1]). — Die Versuche, welche im Jahre 1873 ausgeführt wurden, sind ein wenig ungünstigem Wetter, besonders Schneefall im Frühjahr, ausgesetzt gewesen, die Rüben hatten jedoch im Sommer eine günstige, wenngleich etwas trockne Vegetationsperiode. Der für den Versuch verwendete Samen war aus eigner Zucht durch Kreuzung der weissen Magdeburger resp. schlesischen Rübe mit der echten Vilmorin entsprungen.

[1]) Ztschr. d. Ver. f. d. Rübenzuck.-Ind. d. deutsch. Reichs. 1874. 289.

Während sich die ursprünglich sehr verschiedene Form dieser Rüben in ihren Kreuzungsproducten mehr und mehr der gewöhnlichen schlanken Rübenform genähert hat, ist auch der Zuckergehalt derselben gegenüber dem der weissen Magdeburger, welche auf anderen Plänen bestellt war, um mindestens 2 pCt. gestiegen. Der Ertrag an Rüben, in den ersten Jahren 110—130 Ctr. betragend, hat sich auf 151 Ctr. gesteigert, und zeigte bei der Verarbeitung am 14. bis 22. Januar 1874 einen durchschnittlichen Zuckergehalt von 14,8 pCt., während die weisse Magdeburger Rübe nur kaum 12 pCt. Zucker ergab.

Das Feld, unterhalb einer kleinen Erhöhung gelegen, war ein sehr ebener Plan von 90 Morgen in 10 Parcellen à 9 Morgen eingetheilt, von welchen die letzte Parcelle nur mit Schlempekohlerückstand gedüngt war und eigentlich nicht zum Versuchsfeld zu rechnen ist.

Da eine ungedüngte Parcelle fehlt, so kann diese — insofern sie nicht mit Stickstoff und Phosphorsäure gedüngt wurde — als ungedüngt zum Vergleich dienen, wenigstens hinsichtlich des Zuckergehalts.

Die Rüben wurden zu drei verschiedenen Zeiten untersucht, zuerst am 11. September (je 5 Rüben einer Parcelle); die zweite Untersuchung wurde am 24. October beim Aufgraben und Einmieten der Rüben vorgenommen und zeigt den Durchschnitt von 6 Rüben jeder Parcelle, von denen je 2 gesonderte Untersuchungen angefertigt wurden. Die dritte Untersuchung geschah am 14. bis 22. Januar 1874 beim Anfahren der Rüben zur Fabrik und wurden hierbei 11—14 Rüben verschiedener Grösse und Gestalt von jeder Parcelle in meistens 3 gesonderten Proben untersucht.

Die Ergebnisse des Versuchs, sowie dessen Einrichtung erhellen aus nachstehender Tabelle (S. 109).

Verf. stellt die Ergebnisse seines Versuchs in nachstehenden Sätzen zusammen:

1) Der höchste Zuckergehalt wurde bei einer Düngung erzielt, welche auf 1 Thl. Stickstoff $2\frac{1}{2}$—3 Thl. Phosphorsäure enthielt.

2) Bei grösserer Menge Stickstoff, im Verhältniss zur Phosphorsäure = 1 : 2, ist die Zuckerproduction eine frühe. Die Haltbarkeit der Rüben in den Mieten ist aber dann sehr gering.

3) Chilisalpeter in geringen Mengen zu obigem Verhältniss wie bei 1 hinzugethan, bewirkt eine gute Ausdauer der Rüben in den Mieten; diese Wirkung zeigt sich aber bei dem bei 2 gedachten Verhältniss nicht.

4) Chilisalpeter neben reichlicher Phosphorsäure-Düngung vermindert eher als erhöht den Ertrag an Rüben.

Letzteres Ergebniss ist um so auffallender, als durch eine Düngung mit Chilisalpeter oftmals ganz enorme Erträge erzielt worden sind; es lässt sich daher für obiges Resultat nur der Einfluss der ziemlich trocknen Wachsthumsperiode anführen.

Entgegen den von Breymann[1]) erhaltenen Resultaten zeigt sich hier bei der Zugabe von etwas Chilisalpeter eine ausserordentlich gute Haltbarkeit der Rüben in den Mieten. Dabei waren diejenigen Rüben, welche Chilisalpeter neben Knochenkohle-Superphosphat erhalten hatten, bei der

---

[1]) Nachfolgender Artikel.

Nr. d. Parcelle	Düngung pro Parcelle = 9 Morgen.	Gehalt der Düngung	Werth des Düngers à 1 Morgen Thlr.	Untersuchung des Rübensaftes	den 11. Septbr. 1873	d. 24. Octbr.	14. u. 15. Januar 1874	Zucker in Rübe	Ertrag pr. Morgen Ctr.	Centnerprocente Zucker pro 1 Morgen
1	20 Ctr. s. phosph. Kalk à 15 %	480 % PO_5	pp. 16,6	Brix	16,7	18,75	—	—	156,0	—
	20 „ aufg. Guano	180 % N		Zucker	13,45	16,2				
				Nichtzucker	3,25	2,55				
				N.-Z. a. 100 Z.	24,1	15,7				
				Quotient	80,5	86,4				
2	10 „ Baker-Guano	360 % PO_5	14,4	Brix	15,8	18,65	—	—	142,3	—
	20 „ aufg. Guano	180 % N		Zucker	14,17	16,06				
				Nichtzucker	1,63	2,59				
				N.-Z. a. 100 Z.	11,5	16,1				
				Quotient	89,6	86,1				
3	30 „ s. phosph. Kalk	630 % PO_5	25,3	Brix	17,2	18,4	16,75	13,34	153,5	2048
	20 „ aufg. Guano	180 % N		Zucker	14,17	15,64	14,05			
	10 „ Chilisalpeter	150 % N		Nichtzucker	3,03	2,86	2,70			
				N.-Z. a. 100 Z.	21,3	17,6	19,2			
				Quotient	82,3	85,0	83,8			
4	20 „ Baker-Guano	450 % PO_5	17,6	Brix	17,0	18,3	18,1	14,55	148,9	2166
	10 „ aufg. Guano	90 % N		Zucker	14,34	15,62	15,32			
	10 „ Chilisalpeter	150 % N		Nichtzucker	2,66	2,68	2,78			
				N.-Z. a. 100 Z.	18,5	17,1	18,1			
				Quotient	84,3	85,3	84,6			
5	20 „ Baker Guano	450 % PO_5	23,8	Brix	15,4	18,3	18,9	15,03	142,9	2147
	10 „ aufg. Guano	90 % N		Zucker	13,12	15,78	15,83			
	20 „ Chilisalpeter	300 % N		Nichtzucker	2,28	2,52	3,07			
				N.-Z. a. 100 Z.	17,3	15,9	19,3			
				Quotient	85,1	86,2	83,7			
6	20 „ aufg. Guano	540 % PO_5	17,3	Brix	16,2	18,5	18,66	14,8	144,7	2141
	20 „ Baker-Guano	180 % N		Zucker	13,53	15,63	15,58			
				Nichtzucker	2,67	2,87	3,08			
				N.-Z. a. 100 Z.	19,7	18,3	19,7			
				Quotient	83,4	84,4	83,7			
7	20 „ aufg. Guano	360 % PO_5	14,4	Brix	18,0	17,75	17,4	13,63	172,2	2347
	10 „ Baker Guano	180 % N		Zucker	14,93	15,22	14,35			
				Nichtzucker	3,07	2,53	3,05			
				N.-Z. a. 100 Z.	20,5	16,6	21,2			
				Quotient	83,0	85,7	82,4			
8	20 „ s. phosph. Kalk	480 % PO_5	29,0	Brix	17,3	18,55	16,7	12,98	147,2	1911
	20 „ aufg. Guano	180 % N		Zucker	14,23	15,99	13,67			
	20 „ Chilisalpeter	300 % N		Nichtzucker	3,07	2,56	3,03			
				N.-Z. a. 100 Z.	21,5	16,1	22,1			
				Quotient	82,3	86,2	81,8			
9	5 „ Baker-Guano	180 % PO_5	7,2	Brix	15,9	17,55	17,4	13,41	158,5	2126
	10 „ aufg. Guano	90 % N		Zucker	13,15	15,37	14,12			
				Nichtzucker	2,75	2,18	3,28			
				N.-Z. a. 100 Z.	20,9	14,1	23,2			
				Quotient	82,7	87,6	81,1			
10	Schlempekohle-Rückstand	—	—	Brix	15,2	16,1	—	—	—	—
				Zucker	12,78	13,26				
				Nichtzucker	2,42	2,84				
				N.-Z. a. 100 Z.	18,8	21,4				
				Quotient	84,0	82,3				

Verarbeitung in der Fabrik weit besser als jene, welche mit Bakerguano und Chilisalpeter gedüngt worden waren. Auch dass Knochenkohle-Superphosphat geringeres Resultat ergebe als Bakerguano, kann gleichfalls für hier nicht durchschlagend constatirt werden; obgleich Parcelle 4 für diese Erfahrung spricht, so steht dem die Parcelle 5 mit geringerem Ertrage und Haltbarkeit, sowie Parcelle 1 mit hohem Ertrage und Zuckergehalt gegenüber.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben, von E. Breymann[1]). — Verf. kommt auf Grund mehrjähriger Versuche, bezüglich deren Details wir auf das Original verweisen, zu dem Schluss: „Wo der Boden guter Rübenboden ist und zuckerreiche Rüben trägt, wird durch eine selbst starke Düngung der Qualität der Rüben kein bedeutender Abbruch gethan. In den erhaltenen Resultaten findet man kein sicheres Recept für die grössere oder geringere Brauchbarkeit irgend einer Düngermischung, dagegen findet man, ohne alle Gefahr für die Polarisation kann man die Rüben direct stark düngen, es ist nicht nöthig, sogar fehlerhaft, zur Vorfrucht (Getreide) zu düngen."

Mit der gesteigerten Anwendung von Dünger wird eine engere Stellung der einzelnen Rübenpflanzen unbedingt nöthig.

Die Anwendung des Stickstoffs in Form von Chilisalpeter gab quantitativ bessere, doch qualitativ schlechtere Resultate und Rüben von geringerer Haltbarkeit[2]), als die Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak.

Die Phosphorsäure im Bakerguano-Superphosphat hat sich besser bewährt, als die im Knochenkohle-Superphosphat (?).

Düngungsversuche nach Gg. Ville.

Düngungsversuche nach George Ville'scher Angabe zur Umwandlung von Schiffelland (Haideflächen), versumpftem Veen-Grasland in ständige Weiden.[3]) — Auf Veranlassung des landwirthschaftlichen Vereins St. Vith-Malmedy, wurden in dessen Bereich an drei verschiedenen Orten die bezeichneten Versuche ausgeführt und dazu die nachstehende Vorschrift gegeben:

„Zu dem Versuchsfelde ist vorzugsweise ein Grundstück zu wählen, welches nie Dünnger erhalten hat und in einem der letzten drei Jahre geschiffelt worden ist. In Ermangelung eines solchen ist ein von Unkraut freies ausgetragenes Ackerfeld zu wählen.

Es werden 2 mit A und B zu bezeichnende Felder angelegt, jedes in 10 gleich grosse Theile von einer Are getheilt, welche durch ein Meter breite Wege von einander geschieden werden.

Das Feld A wird wie zur Hackfrucht erforderlich bearbeitet nach untenstehender Weise gedüngt, nur mit Weglassung des schwefelsauren Ammoniaks, um dasselbe im zweiten Jahre mit dem Hafer aufzubringen. Nachdem der Dünger mit der Egge untergebracht worden ist, wird das ganze Feld mit sächsischen Zwiebelkartoffeln bepflanzt.

Das Feld B wird als Sommerbrache behandelt, in gleicher Weise gedüngt und Anfangs September mit Mischfrucht (1 Thl. Weizen und 2 Thl. Roggen) bestellt.

Im zweiten Jahre des Versuchs wird das Feld A mit schwarzem tartarischen Hafer bestellt und mit einer Mischung von schwedischem Klee, Thimothee-, Honig- und englischem Raygras untersät. Ebenso das mit Mischfrucht bestellte Feld B."

Um einige Klarheit in diese Darlegung zu bringen, wollen wir die Behandlung der beiden Felder schematisch darstellen.

---

[1]) Ztschr. d. Ver. f. d. Rübenzuck.-Ind. d. deutsch. Reichs. 1874 37.
[2]) Vergl. vorstehenden Art.
[3]) Ztschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen 1874. 13 u. ff.

A	B
1870. Kartoffeln, gedüngt excl. der Ammoniaksalze	Sommerbrache
1871. Hafer mit Ammoniaksalz gedüngt (Kleegras eingesät)	Mischfrucht, nach Anweisung gedüngt (Kleegras eingesät)
1872. Kleegras	Kleegras.

Der Dünger wurde von dem Verein beschafft. Der Düngungsplan war folgender[1]):

1) Volle Mistdüngung pro Are 600 Kilo.
2) Halbe Mistdüngung „ „ 300 „
3) Vollständiger „intensiver" Dünger und Humus,[2]) bestehend aus:

Superphosphat	pro	Are	6	Kilo
Kalisalpeter	„	„	4	„
Schwefels. Ammoniak	„	„	2½	„
Schwefelsaurem Kalk	„	„	3½	„

4) Vollständiger Dünger ohne Humus, bestehend aus:

Superphosphat	pro	Are	4	Kilo
Kalisalpeter	„	„	2	„
Schwefels. Ammoniak	„	„	2½	„
Schwefelsaurem Kalk	„	„	3½	„

5) Dünger ohne Stickstoff, bestehend aus:

Superphosphat	pro	Are	4	Kilo
Ger. kohlens. Kali	„	„	1½	„
Schwefelsaurem Kalk	„	„	3½	„

6) Düngung ohne Phosphorsäure, bestehend aus:

Kalisalpeter	pro	Are	2	Kilo
Schwefels. Ammoniak	„	„	2½	„
Schwefelsaurem Kalk	„	„	3½	„

7) Dünger ohne Kali, bestehend aus:

Superphosphat	pro	Are	4	Kilo
Schwefels. Ammoniak	„	„	4	„
Schwefelsaurem Kalk	„	„	2	„

8) Dünger ohne Kalk,[3]) bestehend aus:
Präcipit. phosphorsaurem Kalk
Kalisalpeter
Schwefelsaurem Ammoniak
9) Dünger ohne Phosphorsäure, Kali und Kalk:
Schwefelsaures Ammoniak pro Are 4 Kilo.
10) Ungedüngt.

---

[1]) Ersichtlich aus Seite 24 d. Originals in ders. Ztschr. 1874. 273.

[2]) In welcher Form und wie viel Humus dem Dünger einverleibt wurde, ist nicht erwähnt. Möglicherweise wurde auch gar kein Humus gegeben, die Ville'sche Vorschrift verlangt solchen gar nicht. Siehe Ztschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen 1870. S. 273. — Der Unterschied zwischen Düngung 3 u. 4 würde dann nur die grössere Menge Superphosphat und Kalisalpeter in 3 sein.

[3]) Wie ersichtlich, fehlt Kalk nicht, er ist als Phosphat, nicht aber als schwefelsaurer Kalk vorhanden.

Ueber die einzelnen Versuchsfelder wurde wie folgt berichtet:

I. Gemeinde Büllingen, Versuchsansteller: Manderfeld. Unkrautfreies, vollständig ausgetragenes Schiffelfeld mit trocknem sandigem Haideboden. Die Bestellung geschah nach Vorschrift. Bezüglich des Feldes B bemerkt der Versuchsanst.: Bei der Kornsaat hatten die Winterfröste sichtlich geschadet, besonders war das der Fall auf den Parc. 3—10, woselbst kein Weizen aufgegangen war. Klee und Gräser waren auf allen Versuchsparcellen ziemlich gleich aufgegangen, nur auf 5) war Klee vorherrschend. Die Erträge stellten sich wie folgt heraus:

pro Are

Bezeichnung der Düngungen	A. 1870 Ertrag an Kartoffeln		B. 1871 Ertrag an		A 1871 Ertrag an		1872 Ertrag an Heu	
	Gesunde Pfd.	mit Fäulniss Pfd.	Roggen Pfd.	Stroh Pfd.	Hafer Pfd.	Stroh Pfd.	Abthl. A. Pfd.	Abthl. B. Pfd.
1) Mist, volle Düngung . . .	277	23	29 1/2	44	40	60	66	64
2) Mist, halbe Düngung . . .	260	10	25 1/2	40	38	59	62	64
3) Vollständiger intensiv. Dünger	255	6	21	37	38	56	46	44
4) Vollständiger Dünger . . .	211	6	14	27	32	54	34	40
5) Dünger ohne Stickstoff	188	6	20 1/2	38	36	51	63	61
6) Dünger ohne Phosphors.	165	6	2 1/2	19	29	48	21	24
7) Dünger ohne Kali . . .	160	6	2	14	28	45	28	20
8) „ „ Kalk . . .	154	5	1 1/2	12	20	40	19	14
9) Schwefelsaures Ammoniak .	145	5	1	6	18	32	17	16
10) Ungedüngter Boden	30	2	—	—	7	20	7	5
	1845	75	117 1/2	237	286	465	363	352
							715	

Der Versuchsansteller schliesst aus den vorstehenden Zahlen, dass sich für Hackfrüchte der vollständige intensive Dünger (Parc. 3) empfehlen dürfte; dagegen bei Körnerfrucht Dünger ohne Stickstoff.

II. Gemeinde Bütgenbach, Versuchsansteller: G. Nemery. Ein drei Jahre vorher geschiffeltes Stück Haideland mit südlicher Lage, welches noch nie thierischen Dünger erhalten hatte. Bestellung und Düngung nach Vorschrift. Die Erträge stellten sich wie folgt heraus:

Ertrag pro Are

	A. 1870 Kartoffeln[1])	B. 1871 Roggen[2])		A. 1871 Hafer		1872 Kleegras-Heu	
		Körner	Stroh	Körner	Stroh		
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	A.	B.
1) Volle Mistdüngung . . .	202	40	80	60	120	120	122
2) Halbe Mistdüngung . . .	310	18	34	32	72	110	107
3) Vollständ. intens. Düng.	232	14	30	34	60	68	57
4) Vollständiger Dünger .	196	14	30	24	44	66	45
5) Dünger ohne Stickstoff	129	10	21	28	58	60	51
6) „ „ Phosphors.	86	5	14	20	40	51	60
7) „ „ Kali . . .	88	7	16	30	52	48	48
8) „ „ Kalk. . .	86	4	12	19	32	38	46
9) Schwefelsaures Ammoniak	77	3	10	16	26	31	42
10) Ungedüngt	76	3	8	16	25	37	40
						629	618

Hierzu bemerkt der Versuchsansteller:

„Die höchsten Reinerträge wurden auf den Parcellen 2, 3, 4 und 5 des Versuchsfeldes A erzielt, dagegen sind auf dem Versuchsfelde B die Erträge hinter den Kosten zurückgeblieben. Es hat sich hierbei besonders herausgestellt, dass Klee und Gras, überhaupt alle Leguminosen, einer Stickstoffdüngung nicht bedürfen.[3])

Das Versuchsfeld der Gemeinde Bütgenbach liegt mitten in einer 400 Hectaren grossen Haidefläche und ist es bei Anwendung der chemischen Dünger möglich, den Viehstand und mit ihm die zu Erhaltung desdesselben erforderlichen Weideflächen erheblich zu vermehren. Es können mit verhältnissmässig geringem Betriebs-Capital die Haiden, welche wegen Mangel an Stallmist nur extensiv bewirthschaftet und gar nicht gedüngt werden konnten, nunmehr einer intensiven Cultur unterworfen werden."

III. Gemeinde St. Vith, Versuchsansteller: Mattonet. Ein nach Osten abdachendes ausgetragenes Ackerfeld. (S. Tabelle auf folgend. Seite.)

Ueber die Beschaffenheit der hergestellten Weide ist noch Folgendes zu berichten. Im August 1872.

In St. Vith waren Gras und Klee sehr gut aufgekommen, namentlich auf den Parcellen 1—4. Der Ertrag des ganzen Feldes ist dem einer guten Wiese gleichzuschätzen.

In Bütgenbach war der Klee gut, das Gras schlecht aufgekommen.

In Büllingen ist der Klee schlecht, das Gras aber gut aufgekommen, bei den meisten Parcellen (A 2—6, B 5—10) fehlte der Klee ganz.

Namentlich auf diesem letzteren Versuchsfelde hat sich als Erfolg der angewendeten Düngung eine nicht unbeträchtliche Reineinnahme und die Herstellung einer schönen Grasnarbe herausgestellt.

---

[1]) Saatquantum auf jede Are 60 Pfd.

[2]) Weizen ganz ausgeblieben.

[3]) Die Red. der cit. Ztschr. bemerkt mit Recht: das hat sich aus dem Versuche nicht herausgestellt.

Ertrag pro Are

	1870 A. Kartoffeln		1871 B. Roggen		1871 A. Hafer		1872 Kleegras-Heu	
	gesund. Pfd.	kranke Pfd.	Körner Pfd.	Stroh Pfd.	Körner Pfd.	Stroh Pfd.	A. Pfd.	B. Pfd.
1) Volle Mistdüngung . .	226	80	64	128	29,6	160[1])	136	116
2) Halbe Mistdüngung . .	208	79	53	106	27,3	142	112	110
3) Vollst. intensiv. Dünger	206	62	61	91	29,4	123	108	79
4) Vollständiger Dünger .	199	50	46	72	26,3	103	106	80
5) Dünger ohne Stickstoff	154	48	52	91	31,0	112	90	78
6) „ „ Phosphors.	146	53	35	52	22,0	72	94	55
7) „ „ Kali . .	193	59	61	92	24,3	123	94	78
8) „ „ Kalk . .	151	58	51,5	80,7	23,7	118	76	68
9) Schwefels. Ammoniak .	156	52	53	73,5	22,1	94	76	50
10) Ungedüngt	83	13	21	36	11,1	47	45	46
							935	760

Durch alle drei Versuche ist die demselben gestellte Frage, ob durch Anwendung concentrirter Düngemittel, im Besonderen der Ville'schen Düngermischung und ohne Anwendung von Stallmist das ertragsarme Haideland zu einem erhöhten Ertrag gebracht und namentlich zu einem guten Weideland umgewandelt werden könne, bejahend beantwortet worden.

Einer der Versuchsansteller (Mattonet) betont aber mit Rücksicht auf den von Natur armen Boden mit Recht, dass der verbleibenden Grasnarbe, wenn sie ihre Productionsfähigkeit behalten soll, die von ihr entnommenen Nährstoffe unverkürzt wieder zugeführt werden müssen, dass das am besten dadurch geschähe, dass das Vieh Tag und Nacht auf der Weide bleibe.

Düngungsversuch mit Jauche, von Wollny. (1871.)[2]) — Durch comparative Versuche sollte der Einfluss festgestellt werden, welchen die Jauchedüngung auf das Wachsthum der Gräser ausübt, um durch Zahlen die Wichtigkeit der Anwendung der Jauche für die Praxis darlegen zu können. Es wurden drei gleichmässig mit Gräsern bestandene Parcellen jede in zwei gleich grosse Abtheilungen gebracht, von denen die eine mit Jauche (1662½ Liter pro Morgen) gedüngt wurde, während die andere ungedüngt blieb. Jede dieser Abtheilungen wurde wieder in zwei gleiche Theile getheilt und auf dem einen das Gras zur Blüthezeit gemäht und zu Heu gemacht, während auf der anderen Hälfte das Gras zur Samengewinnung stehen blieb. Die Wägung der Ernteproducte ergab folgende Resultate, pro Morgen berechnet:

---

[1]) Im Original sind 960 angegeben; wir glauben richtig abgeändert zu haben.

[2]) Landw. Jahrb., Ztschr. f. wissensch. Landw. 1873. 173.

	A. Grünfutter u. Heu		B. Samen und Stroh		
	Grünfutter Pfd.	Heu Pfd.	Gesammternte Pfd.	Samen Pfd.	Stroh Pfd.
1) Avena elatior gedüngt	9208,5	2122,5	6830	80	2890
ungedüngt	5648	1689,5	5321	51	2304
2) Festuca pratensis ged.	6672	1669	—	—	—
ungedüngt	2240	671	—	—	—
3) Lolium perenne ged.	5520	1364	4692	486	1210
ungedüngt	1720	508	1698	172	510

Um den Einfluss der Jauchedüngung auf den Nährwerth des producirten Heues zu prüfen, ward das Heu von Avena elatior einer chemischen Analyse (ausgeführt von E. Wildt) unterworfen, welche folgende Resultate ergab:

	Gedüngt	pr. Morgen	Ungedüngt	pr. Morgen
Wasser	11,85		8,15	
Proteïnsubstanzen	9,69	205	7,31	123
Fett und stickstofffreie Stoffe	38,88		42,46	
Rohfaser	33,11		33,99	
Asche	6,47		8,09	
	100,00		100,00	
Verh. der Nh. zu den Nfr. Nährstoffen	1 : 4,01		1 : 5,81	

Es wurde also durch die Jauchedüngung nicht allein der Ertrag an Heu um ein Mehrfaches erhöht, sondern das gewonnene Futter war auch viel nahrhafter, als dasjenige, welches von der ungedüngten Fläche gewonnen worden war.

Düngungsversuche nach Gg. Ville.

Düngungsversuche mit käuflichen Düngemitteln, ausgeführt zu Schloss Johannisberg a. Rh., von A. Czéh.[1]) — Die Versuche, obwohl nur von localer Wichtigkeit, haben ihrer Anlage und Planes wegen, allgemeineres Interesse. Der Versuch soll einen ganzen 10jährigen Wirthschafts-Turnus hindurch ausgeführt werden, die vorliegenden Ergebnisse erstrecken sich auf die Jahre 1872—1874. Die Ackerkrume auf Schloss Johannisberg besteht aus einem lehmigen Sand, reichlich mit groben Steinen vermengt; der 30 Ctmtr. tief liegende Untergrund besteht aus rothem sehr bindigen Taunusschiefer. Der zu den Versuchen bestimmte Boden hatte als Vorfrucht zweimal nacheinander Kartoffeln, dann Winterkorn und wieder Kartoffeln getragen, er war daher bei Einleitung des Versuchs in einem erschöpften Zustande.

[1]) Ztschr. d. Ver. nass. Land- u. Forstw. 1873. 85, 93. — 1875. 206.

Der Wirthschaftsturnus besteht in folgendem Wechsel:

1872 Hafer,
1873 Futterwicken,
1874 Winterkorn,
1875 Hackfrüchte,
1876 Gerste mit Luzerneeinsaat,
1877—1881 Luzerne.

Die Parcellen waren je $^1/_{10}$ N. Morgen oder $^1/_{40}$ Hectare gross. Verf. stellte den Düngungsplan in der Weise auf, dass eine Parcelle die Summe der wichtigsten Pflanzennährstoffe erhielt, dass aber auf den übrigen Parcellen immer je einer der verwendeten Nährstoffe fehlte, wie aus folgender Uebersicht erhellt. Quantitäten pro N. Morg. in Pfunden:

1. Parc. Vollständ. Dünger	2. Parc. Ohne Stickstoff	3. Parc. Ohne Phosphorsäure
200 Superphosphat	200 Superphosph.	—
100 schwefelsaur. Kali	75 schwefels. Kali	100 salpeters. Kali
150 schwefels. Ammoniak	—	125 schwefels. Ammon.
195 schwefelsaur. Kalk	175 schwefels. Kalk	175 schwefelsaur. Kalk

4 Parc. Ohne Kali	5 Parc. Ohne Kalk
200 Superphosphat	200 Superphosphat
—	100 salpetersaures Kali
200 schwefels. Ammoniak	125 schwefels. Ammoniak
100 schwefelsaur. Kalk	—

Parc. 6 erhielt nur Stickstoffdüngung in Form von 200 schwefelsaurem Ammoniak; Parc. 7 blieb ungedüngt.

Bezüglich der Parcelle 5 „ohne Kalk" ist zu bemerken, dass Kalk nicht ausgeschlossen war, insofern das Superphosphat ja Kalkphosphat und Gyps enthält, also war eine Parcelle ohne Kalkdüngung gar nicht vorhanden, bei Parcelle 5 fehlte nur den anderen Parcellen (1—4) gegenüber die dort extra gegebene Düngung von 100 bzw. 175 schwefelsauren Kalk (Gyps).

Im ersten Jahre erfolgte die Düngung gleichzeitig mit der Aussaat des Hafers am 27. März. Die Düngungsmittel wurden mit dem Vierfachen Erde gemischt. Die Saat ging auf allen Parcellen gleichmässig und gleichzeitig auf. Bezüglich des Ganges der Vegetation ist zu bemerken, dass der Hafer auf der ungedüngten (7) und der nicht mit Stickstoff (2) gedüngten Parcelle um ca. 8 Tage früher blühte und reifte.

Die Höhe der Halme wechselte in folgender Weise:

Parc.	1	2	3	4	5	6	7
Höhe in Cm.	138	93	125	110	129	125	72

Das Ergebniss des Versuchs ist zunächst in nachfolgender Tabelle zusammengestellt: (S. 117.)

Hiernach, so bemerkt der Versuchsansteller, hat der seit Menschengedenken nicht gedüngte Boden vor Allem ein Bedürfniss nach Stickstoff gezeigt. Die Anwendung des vollständigen Düngers hat keinen hervorragenden Einfluss auf Quantität und Qualität der Körnerernte gehabt. Salpetersaures Kali beförderte die reichliche Entwicklung des Strohs auf Kosten des Korns. Bei Fehlen des Stickstoffs wirkten die anderen Düngstoffe insbesondere auf die Entwicklung des Korns. Ohne Phosphorsäure

Auf 1 Morgen berechnet.

Parcellen.	Düngung	Erndte im Total-Gewicht	Hiervon Hafer Körner	Hiervon Hafer Stroh	Gewicht eines Hektoliters Körner	Gewichtsverhältniss der Körner zum Stroh	Mehrertrag der gedüngten Parcellen an Körner	Mehrertrag der gedüngten Parcellen an Stroh	Ist der Etrag der ungedüngten Parcelle = 100 so ist der der gedüngten Parcellen =
		Pfunde.							
1.	Ohne Düngung . .	2210	880	1330	108,03	1 : 1,51	—	—	100
2.	Vollständ. Düngung .	3390	930	2460	99,02	1 : 2,64	+ 50	+1130	152
3.	Ohne Stickstoff . .	2650	840	1810	112,00	1 : 2,15	− 40	+ 480	120
4.	Ohne Phosphor . .	3300	1040	2340	97,89	1 : 2,25	+160	+1010	149
5.	Ohne Kali	3120	1000	2120	100,00	1 : 2,12	+120	+ 790	141
6.	Ohne Kalk	3380	900	2480	96,00	1 : 2,75	+ 20	+1150	153
7.	Blos schwefelsaures Ammoniak . . .	3160	890	2270	101,71	1 : 2,55	+ 10	+ 940	143

war die Qualität des Kornes eine geringere, die Quantität aber auffallender Weise am höchsten. Das Kali scheint keinen Einfluss auf die Ernte gehabt zu haben, denn bei dem Fehlen desselben gab der Hafer an Körnern die zweitbeste und an Stroh ein Mehr von 800 über ungedüngt. Das Fehlen des Kalks (in Wirklichkeit fehlte derselbe nicht, er war nur in geringerer Menge gegeben) verursachte die grösste Verminderung der Qualität des Korns.

Im Jahre 1873 wurde durchgängig auf den 6 ged. Parcellen mit 200 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak (pr. Morgen) gedüngt. Das Wickgemenge gab aber der ungünstigen Witterung wegen eine vollständige Missernte, so dass das Wachsthum des Jahres 1873 ganz ausser Betracht bleiben muss. Im Herbst desselben Jahres wurde Probsteier Roggen ausgesät, die Düngungen aber (in Quantität und Qualität wie im ersten Jahre) Ende Februar des folgendes Jahres, gut mit Erde gemischt, auf die Saat gestreut. Blüthe- sowohl, als Reifezeit waren diesmal bei allen Parcellen gleichzeitig. Das Ernteergebniss ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Auf 1 nass. Morgen (0,25 Hectar) berechnet.

No. der Parcelle	Art der Düngung	Höhe der Halme. Ctm.	Ernte Total-gewicht Kilo.	Hiervon an Körner Kilo.	Hiervon an Stroh Kilo.	Gewicht eines Hectoliters Körner Kilo	Gewichtsverhältniss der Körner zum Stroh	Mehrertrag der gedüngten Parcellen an Körner Kilo.	Mehrertrag der gedüngten Parcellen an Stroh Kilo.	Ist der Ertrag der ungedüngten Parcelle = 100 so ist der der gedüngten Parcellen =
1.	Vollständ. Düngung .	115	1867	363	1504	70	1 : 4,14	+ 121	+ 595	162
2.	Ohne Stickstoff . . .	96	1725	341	1384	70,25	1 : 4,05	+ 99	+ 475	149
3.	Ohne Phosphorsäure . .	110	1896	358	1538	70	1 : 4,29	+ 116	+ 629	164
4.	Ohne Kali	110	1755	361	1394	70	1 : 3,86	+ 119	+ 485	152
5.	Ohne Kalk	114	1853	363	1490	70	1 : 4,26	+ 121	+ 581	161
3.	Blos schwefelsaures Ammoniak	86	1150	242	903	69,5	1 : 3,65	+ 5	− 6	99
7.	Ohne Dünger	86	1151	242	909	69,5	1 : 3,75	—	—	100

Das Ergebniss ist nahezu übereinstimmend mit dem des ersten Jahres, nur bezüglich der Qualität der Körner herrscht diesmal eine grosse Gleichmässigkeit.

Phosphatdüngung bei Sommergetreide.

Düngungsversuche mit Phosphaten bei Sommergerste und Sommerweizen, von A. Heuser.[1] — Die Versuche wurden in der Wetterau auf einem Grundstück ausgeführt, dessen Boden ein tiefgründiger Diluviallehm mit durchlassendem Untergrund und ansehnlichem Kalkgehalt und durchweg von gleicher Beschaffenheit ist. Die 1/4 Morgen grosse Feldfläche hatte im Vorjahre Hackfrüchte getragen und war mit Stallmist gedüngt worden. Die Düngemittel wurden im Frühjahr untergebracht, etwas vor Aussaat des Getreides. Ueber das Ernteresultat giebt die nachstehende Uebersicht Auskunft, die Erträge sind auf Hectare berechnet[2]) und in Ctnr. ausgedrückt.

Düngemittel pro Hectar im Centner		Im Ganzen	Körner	Stroh	Von dem Ertrag entfallen in Procenten auf	
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Körner %	Stroh %
Igel-Sommergerste						
1) Pferdemist	433,5	128,44	51,07	77,57	39,7	60,3
2) Pferdemist 433,5 + Superphosphat	11,5	162,15	54,69	107,46	33,7	66,3
3) Superphosphat	13,5	173,33	58,79	114,54	33,9	66,1
4) Ammoniak-Superphosphat	13,4	170,24	48,12	122,12	28,3	71,7
5) Gedämpftes Knochenmehl	13,2	137,69	47,19	90,50	35,0	65,0
6) Ungedüngt		110,25	36,04	84,21	32,7	67,3
Sommerweizen						
1) Pferdemist		113,82	31,81	82,01	27,9	72,1
2) Pferdemist + Superphosphat		134,63	35,57	99,06	26,4	73,6
3) Superphosphat		138,35	39,88	98,47	28,8	71,2
4) Ammoniak-Superphosphat		152,68	39,38	113,30	25,8	74,2
5) Gedämpftes Knochenmehl		122,42	34,18	88,24	27,9	72,1
6) Ungedüngt		83,37	20,33	63,03	24,4	75,6

Zunächst ist ersichtlich, welcher bedeutenden Steigerung der Erträge dieser Boden durch gute Düngung fähig war. Auffällig ist es, dass die nur mit Superphosphat gedüngten Parcellen bei Gerste und Weizen höhere Erträge geliefert haben, wie die mit Stallmist und Superphosphat gedüngten. Relativ günstig auf die Körnerentwicklung bei Gerste wirkten Knochenmehl und Pferdemist, am ungünstigsten Ammoniak-Superphosphat. Bei dem Sommerweizen ist das Ergebniss in dieser Hinsicht ein ähnliches. Mit Superphosphat wurden bei den beiden Getreidearten die höchsten absoluten Körnererträge, mit Ammoniak-Superphosphat die höchsten absoluten Stroherträge erzielt.

[1]) Ztschr. f. d. landw. Ver. in Hessen 1874. 303 u. Neue landw. Ztg. von Fühling 1874. 830.

[2]) Es ist doch etwas bedenklich, von so kleinen Parcellen, wie die hier benutzten, auf den Hectar zu berechnen; es waren auf 1/4 Morg. 12 Parcellen; jeder etwaige Fehler musste bei der Berechnung sich verzweihundertfachen.

Karteffel u. Weinstock-düngung.

Ueber die Düngung der Kartoffeln und des Weinstocks, von M. Bechi.[1]) — Verf. berichtet über eine Beobachtung auf der Versuchsstation zu Florenz im Jahre 1871, welche auf den Einfluss hinweist, den eine Kalkdüngung oder eine Kalidüngung auf das Erkranken der Kartoffeln ausübt.

Auf dem einen Terrain eines gut bearbeiteten, stark gedüngten Bodens, auf welchem die Katoffeln in üppiger Vegetation standen, zeigten sich seit den ersten Tagen des Juli Spuren der Kartoffelkrankheit; Stengel und Blätter wurden fleckig, ihre Farbe änderte sich und die Knollen, die schon eine bedeutende Grösse erreicht hatten, gingen später in Fäulniss über.

Auf einem anderen, wenig entfernten, ebenfalls reichlich gedüngten, um einige Centimeter tiefer bearbeiteten Boden standen die Kartoffeln gut und blieben auch völlig gesund.

Verf. untersuchte nun beide Böden, Kraut und Knollen von gesunden und erkrankten Kartoffeln, um daraus etwaige Aufschlüsse über die seltsame Erscheinung zu gewinnen.

	Boden d. erkrankten K.	Boden d. gesunden K.	Asche des Krautes kranke	Asche des Krautes gesunde	Asche der Knollen kranke	Asche der Knollen gesunde
	Grm.	Grm.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Kali . . .	3,68	5,81	24,75	31,07	55,46	68,79
Natron . .	4,75	1,00	14,16	10,19	1,02	1,08
Kalk . . .	77,89	26,25	22,51	17,96	10,17	1,81

In dem Boden, auf welchem die Kartoffeln erkrankt waren, waltete also der Kalk und das Natron vor, während das Kali zurücktrat. Dasselbe zeigte sich auch in der Zusammensetzung der Aschen von Kartoffelkraut und den Knollen. Der Gesammt-Aschengehalt war in allen Theilen der gesunden Kartoffeln höher, als in denen der erkrankten.

Bechi verfolgte ferner den Einfluss, welchen verschiedene Düngungen auf die Zusammensetzung der Aschen des Weinstocks ausüben und gelangte dabei im Allgemeinen zu dem Resultat, dass in der Zusammensetzung der Aschen die Art der Düngung wieder erkannt wurde.

Den Einfluss einer Kalidüngung thun nachstehende Zahlen dar:

	Rebholzasche gedüngt	Rebholzasche ungedüngt	Blätterasche gedüngt	Blätterasche ungedüngt
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Gesammtasche	2,81	2,21	6,07	5,66
Darin Kali	36,35	29,88	21,20	16,61
„ Natron	10,62	21,03	12,35	17,71

Die Analysen ergaben also eine durch Düngung verursachte Vermehrung des Kalis in Holz und Blättern und deuten auf die Möglichkeit einer gegenseitigen Substitution zwischen Kali und Natron, indem mit dem sinkenden Kaligehalt das Natron stieg.

---

[1]) Ctrlblt. f. Agriculturchemie 1873, **4.** 71. Daselbst nach Journ. d'agric. pratique 1873. 718.

Zur Vervollständigung des Kapitels „Dünger" verweissen wir noch auf eine Reihe von Untersuchungen und Abhandlungen über Düngemittel und deren Verwendung, für deren ausführlichere Mittheilung wir keine Veranlassung fanden.

E. Chevreul, Sur le Guano[1]).
A. Stoeckhard, Der aufgeschlossene Peruguano[2]).
— — Der Mejillones-Guano aus Chili-Bolivia[3]).
A. Baudrimont, Ueber die Zusammensetzung der Guano's, über die Veränderungen, die sie erleiden und über den wahrscheinlichen Ursprung der fossilen Phosphate in der Gegend von Lot[4]).
H. Bordet und Poinsot, Fossile Phosphate in reinem Eisenerz[5]).
M. Jaille, Ueber die Phosphate des südlichen Frankreich und den Dünger von Agen an der Garonne[6]).
J. Breitenlohner, Ein neuer Phosphatdünger als Abfall in der Eisenindustrie[7]).
J. Kolb, Untersuchungen über die Bildung des Kalksuperphosphats[8]).
Alph. Favre, Ueber die Phosphoritlager und die Art ihrer Entstehung[9]).
Alw. Rümpler, Ueber eisen- und thonerdehaltige Superphosphate und deren analytische Untersuchung[10]).
H. Joulie, Ueber die Assimilirbarkeit und Werthbestimmung der Superphosphate[11]).
— — Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in den natürlichen Phosphaten und Superphosphaten[12]).
Ch. Mène, Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in den fossilen Phosphaten und Düngemitteln[13]).
J. Kolb, Note sur l'analyse des superphosphate[14]).
G. Richter, Ueber Lahnphosphorite[15]).
E. Meinert, Der norwegische Fischguano[16]).
A. Pavesi ed E Rotondi, Tattramento della ossa mediante orina[17]).
— — Tattramento delle orine con fosfato di magnesia[18]).
— — Solubilità del fosfato di Calce nell'acido solforoso[19]).
F. H. Storer, Report of Results of Examination of Commercial Fertilizers[20]).
— — Agricultural Value of the Ashes of Anthracite[21]).
— — Analyses of several Foreign Superphosphates of Lime; with Remarks on the Cost of importing Superphosphates from Europe[22]).
W. Henneberg, Statistische Beiträge zur Beurtheilung des Verbrauchs künstlicher Düngemittel in Deutschland sonst und jetzt[23]).
E. Henneberg, Ueber die Anwendung käuflicher Dünger zum Zuckerrübenbau auf der Domaine Wasserleben[24]).
H. Pellet, Bestimmung des Gesammt-Stickstoffgehaltes der Düngemittel[25]).

---

1) Compt. rend. 1873. **77.** 1165. — 1874. **79.** 273.
2) Der Chemische Ackersmann 1873. 190.
3) Ibidem 1873. 108.
4) Compt. rend. 1873. **76.** 645.
5) Journ. d'agricult. prat. 1873. 11. — Agriculturchem. Centrlbl. 1873. **3.** 136.
6) Chemic. News 1873. 267. — „ „ „ „ 328.
7) Organ d. Ver. f. Rübenzuckerindustrie in Oesterr.-Ungarn 1873. 10.
8) Compt. rend. 1874 **78.** 825.
9) Archiv Sc. Phys. et. Nat. 1873. **45.** 233.
10) Ztschr. f. analyt. Chemie v. Fresenius 1873. **12.** 151.
11) Compt. rend. 1873. **76.**
12) Compt. rend. 1873. **76.** 1488.
13) Compt. rend. 1873. **76.** 1419.
14) Ann. d. Chemie et de Phys. 1874. V. Ser. t. II. 142.
15) Amtsbl. f. d. landw. Verein. d. Kngr. Sachsen 1873. 46.
16) Landwirthschftl. Centrlbl. 1874. 613.
17) Relazione della stazione di prova in Milano 1872. 1873. 7.
18) Ibidem 8.
19) Ibidem 17.
20) Bulletin of the Bussey Institution, Boston. 1873. Vol. I. Part. I. 1.
21) Ibidem 50.
22) Ibidem 1874. Part. II. 170.
23) Journ. f. Landwirthsch. 1874. 225.
24) Journ. f. Landwirthsch. 1873. 112.
25) Compt. rend. 1873. **76.** 1487.

L'Hôte, Die Fabrication schwefels. Ammoniaks aus thierischen Abfällen[26]).
Sebor u. Divis, Salmiakgewinnung bei der Knochenkohle-Fabrication[27]).
P. Wagner, Ueber die Brauchbarkeit einiger gewerblicher Abfälle als Düngemittel[28]).
Krocker, Ueber die chemische Beschaffenheit des gedämpften Knochenmehls, seine Zersetzbarbeit und Löslichkeit[29]).
Ant. Pubetz, Die Superphosphatfabrication[30]).
E. Risler, Die fossilen Phosphate von Bellegarde[31]).
— — Der Torfgrubenschlamm von Gourze[32]).
Schädler u. Moser, Abfälle der Strohpapierfabrication[33]).
Stein, Ammoniakgewinnung aus dem Stickstoff der Luft[34]).
Warrington, Ueber die Zersetzung des bas. phosphorsauren Kalks durch Wasser[35]).
R. Kropp, Der Leopoldshaller Kainit[36]).
O. Kohlrausch, Erfahrungen über den Einfluss rhodanhaltigen schwefelsauren Ammoniaks auf das Pflanzenwachsthum[37]).
P. Wagner, Pflanzenvergiftung durch Rhodanammonium[38]).
P. Bortier, Le sel en agriculture[39]).
Ad. Trientl, Die Düngerfrage in Innsbruck[40]).
Frd. W. Toussaint, Die Berieselung mit Berliner Spüljauche[41]).
Al. Müller, Die Berieselung mit Berliner Spüljauche[42]).
K. Teichmann, Das Stuttgarter Latrinenwesen[43]).
Al. Müller, Die Reinhaltung der Städte[44]).
Reinhard u. Mehrbach, Liernur's pneumat. Canalisation in Holland[45]).
Al. Müller, Die städtische Spüljauche als Nährstofflösung für Pflanzenculturen[46]).
J. Moser, Die Fäcaldünger-Fabrik in Graz[47]).
O. Kohlrausch, Die Abfuhr, Verwendung und Zusammensetzung der Fäcalien[48]).
F. Fischer, Ueber die Verwerthung städtischer Abfallstoffe[49]).
Ed. Birnbaum, Die Gewinnung und Verwendung der menschlichen Excremente in Groningen in Holland[50]).
J. Bailey Denton, The Sewage Regulator[51]).
R. B. Grantham u. Hope, Corfield, M. P. Mc. Gowen, A. Leighton, R. W. Sidney — Ueber die Reinigung und Verwerthung der städtischen Cloakenwässer[52]).
A. Delius, Die Beseitigung resp. Sammlung und Benutzung der Abfallstoffe grosser Städte[53]).

---

26) Illustr. landwirthschftl. Ztg. 1874. 18.
27) Ebendas. 1874. 134.
28) Ztschr. f. d. landw. Ver. in Hessen-Darmstadt 1874. 399.
29) Der Landwirth. 1874. No. 23.
30) Organ d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie in Oesterr.-Ungarn 1874. 629.
31) Centrlbl. f. Agriculturchemie 1873. **4.** 316.
32) Ebendas. 1873. **4.** 307.
33) Ebendas. 1873. **4.** 318.
34) Fühlings landw. Ztg. 1874. 305.
35) Dinglers polytechn. Journ. 1874. **211.** 491.
36) D. Chemische Ackersmann 1873. 190.
37) Organ d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie in Oesterr.-Ungarn 1874. 1.
38) Journal f. Landwirthsch. 1874. 432. u. Ztschr. f. d. landw. Ver. im Grossherzogthum Hessen 1873. 305.
39) Journ. d'agricult. prat. 1873. No. 40.
40) Landw. Centrlbl. 1874. 66.
41) Ebendaselbst 1874. 157.
42) „ 1873. 481.
43) „ 1873. 588.
44) „ 1874. 305.
45) „ 1874. 615.
46) „ 1874. 667.
47) Organ d. Ver. für Rübenz.-Ind. in Oesterr.-Ung. 1874. 625.
48) Ebendas. 1874. **113.** 249.
49) Mitth. d. Hannoverschen Gewerbevereins 1873. 199.
50) Neue landw. Ztschr. 1873. 489.
51) Agricult. Gazette 1874. No. 7.
52) Ctrlbl. f. Agriculturchemie 1874. **5.** 182. — Chem. news 1873. **28.** 183.
53) Ztschr. d. landw. Ctrl.-Ver. d. Prov. Sachsen 1874. 95.

Benn. Martiny, Die Rieselfelder bei Heubude bei Danzig[54]).
Göttisheim, Die Canalisation in Basel[55]).
J. C. van de Blocquery, Bericht über Düngungsversuche mit den nach Liernur's System gesammelten Fäcalien in Harlem[56]).
R. Kemper, Wirkungen von Gyps und schwefelsaurem Ammoniak[57]).
F. H. Storer, Record of Trials of Fertilizers upon the Plain-field of the Bussey Institution[58]).
Jul. von Hegedus, Düngungsversuche bei Rübe und Gerste[59]).
Bultmann, Vergleichende Düngungsversuche bei Hafer[60]).
Faron, Vergleichende Düngungsversuche mit Peruguano und Monophosphorguano[61]).
Thaer, Vergl. Düngungsversuche auf d. landw. Versuchsfeld zu Giessen[62]).
Chr. Engel, Düngungsversuch mit Ammoniak-Superphosphat[63]).
Diller, Desgleichen[64]).
L. Deurer, Ueber Samendüngung[65]).
Pietrusky, Wentz u. Stengel, Vergleichende Versuche über die Dauer der Wirkung von Pferdemist, Guano und Chilisalpeter in den Jahren 1855—1858[66]).
Pietrusky, Düngungsversuch, die Wirkung des Guano und Chilisalpeters betr. 1854[67]).
Wentz, Versuch zur Ermittelung der Bedeutung, welche mehrere dem Guano beizumengende Substanzen für schnellere und bessere Ausnutzung desselben haben. 1856[68]).
— — Düngungsversuche mit Guano und Knochenmehl. 1856[69]).
John, Versuche mit Kopfdüngung bei Roggen[70]).
— — Versuch behufs Ermittelung der Wirkung von Guano u. Knochenmehl gegenüber Stallmist bei Hopfen[71]).
Pietrusky, Versuch, betr. die Wirkung verschiedener Düngungsmittel auf Winterraps[72]).
Reuning, Düngungsversuch in Pommritz[73]).
F. Burgtorf, Düngungsversuch zu Kartoffeln[74]).
L. Glaser, Das Düngen des Weinstocks[75]).
E. Gatellier, Düngungsversuche[76]).
— — Resultats de l'emploi des engrais chimiques en couverture sur les rècoltes de céréales[77]).
P. Bretschneider, Zu welchen Schlussfolgerungen berechtigt die Betrachtung der Form einiger künstlicher Düngemittel bez. ihrer Anwendung im Felde[78])?
W. Detmer, Ueber die Formen, in denen die verschiedenen phosphorsäurehaltigen Düngemittel anzuwenden sind[79]).

---

[54]) Ann. d. Landw. 1873. No. 87.
[55]) Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege 1873. 5. 523.
[56]) Chem. Ackersm. 1874. 168.
[57]) Journ. f. Landw. 1874. 122.
[58]) Bulletin of the Bussey Institution 1874. Vol. I. Part. II 80 u. ff.
[59]) Org. d. Ver. f. Rbzk.-Ind. in Oesterr.-Ung. 1873. 6.
[60]) Landbouw Courant 1874. 158.
[61]) Journ. d'agric. prat. 1874. 3. 405.
[62]) Ztschr. f. d. landw. Verein in Grosshzgth. Hessen 1874. 392.
[63]) Illustr. landw. Ztg. 1874. 53.
[64]) Ebd. 188.
[65]) Neue landw. Ztg. v. Fühling 1874. 401.
[66]) Landw. Jahrb. Ztschr. f. wissenschaftl. Landwirthschaft. 1873. 153.
[67]) Ebendaselbst 155
[68]) „ 157.
[69]) „ 158.
[70]) „ 171.
[71]) „ 172.
[72]) „ 172.
[73]) Ztschr. d. landw. Ver. in Bayern 1873. 214. — Landw. Centrlbl. 1873. 378.
[74]) Ber. aus d. landw. Lehranst. in Herford.
[75]) Deutsche Monatsschr. f. Landwirthsch. 1874. 172
[76]) Journ. d'agric. prat. 1873. 1. 363.
[77]) Ebendas. 1874. No. 7.
[78]) D. Landwirth. 1873. No. 53 u. flg.
[79]) Neue landw. Ztg. 1873. 401.

Literatur.

Dr. E. Heiden, Leitfaden der Düngerlehre und Statik des Landbaues. Hannover, Cohen u. Risch. 1873.
Dr. Hugo Tobisch, Die Düngungsfrage vom Standpunkte der Rentabilität. Wien, Braumüller. 1872.
A. Petermann, Les engrais chimiques et les matières fertilisantes à l'exposition universelle de Vienne en 1873. Bruxelles, E. Guyot. 1874.
Dr. Hugo Freiherr von Sommaruga, Die Städtereinigungssysteme in ihrer land- und forstwirthschaftlichen Bedeutung. Halle, Weisenhausbuchhandlung. 1874.
Ad. Fegebeutel, Die Canalwasser- (Sewage) Bewässerung in Deutschland. Vorschläge zum rationellen Grossbetrieb. Nach 4jährigen Erfahrungen und Beobachtungen auf der Canalwasser-Berieselungs-Station zu Schwinsch bei Danzig. Danzig, Kafemann. 1874.
Dr. L. Meyn, Die natürlichen Phosphate und deren Bedeutung für die Zwecke der Landwirthschaft. Leipzig, G. Kürsten. 1873.
Carl Pieper, Wie steht d. Städtereinigungsfrage? Dresden, L. Wolff. 1873.
Dr. Wm. Rohde, Die Salzlager in Stassfurt mit besonderer Berücksichtigung der Fabrication der kalihaltigen Düngesalze, ihre Verwendung und Wirkung. Berlin, Wiegandt u. Hempel. 1873.
Sperienze agronomiche sui Cereali esequite nella Stazione agraria di Milano pressi la R. Scuola superiore d'Agricultura negli Anni 1871—73. Milano, D. Salui & Co. 1873.
Bulletin of the Bussey Institution (Harvard University) Vol. I. Part I—IV. Cambridge, John Wilson & Sohn. 1873—1874 und 1875.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



